



Издательский дом **ДЕЛО**

Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте Российской Федерации

**СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ II МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

## **БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В ОБРАЗОВАНИИ: ДОКАЗАТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

Сборник научных статей II Международной конференции  
15 октября 2021 года

Сборник научных статей конференции издан при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-29-14016 «Методология анализа больших данных в образовании и ее интеграция в программы профессиональной подготовки педагогов и руководителей общеобразовательных организаций в логике „Педагогика, основанная на данных“, „Управление образованием на основании данных“»

**Москва, 2021**



**РАНХиГС**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РОССИЙСКИЙ ФОНД  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

# Большие данные в образовании: доказательное развитие образования

*Сборник научных статей II Международной конференции  
15 октября 2021 года*

*Сборник научных статей конференции издан  
при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований,  
проект № 19-29-14016 «Методология анализа больших данных  
в образовании и ее интеграция в программы профессиональной  
подготовки педагогов и руководителей общеобразовательных организаций  
в логике „Педагогика, основанная на данных“,  
„Управление образованием на основании данных“»*



| Издательский дом ДЕЛО |

Москва | 2021

УДК 37.014  
ББК 74  
Б72

Редакционная коллегия:

кандидат экономических наук А.В. Асадуллина  
доктор психологических наук В.С. Басюк  
доктор педагогических наук В.И. Блинов  
доктор юридических наук О.В. Зайцев  
кандидат педагогических наук С.И. Заир-Бек  
магистр управления образованием И.В. Новокрещенов  
доктор экономических наук А.А. Панарин  
доктор философских наук А.А. Попов  
доктор физико-математических наук, академик РАН, академик РАО А.Л. Семенов  
доктор педагогических наук М.Г. Сорокова  
доктор педагогических наук О.А. Фиофанова

Отв. редактор О.А. Фиофанова

**Большие данные в образовании: доказательное развитие образования.** Сборник научных статей II Международной конференции, 15 октября 2021 года, Москва / под общ. ред. О.А. Фиофановой. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2021. — 342 с. — ISBN 978-5-85006-350-4.

Сборник включает научные статьи участников II Международной конференции «Большие данные в образовании: доказательное развитие образования», организованной в рамках проекта № 19–29–14016 «Методология анализа больших данных в образовании и ее интеграция в программы профессиональной подготовки педагогов и руководителей общеобразовательных организаций в логике „Педагогика, основанная на данных“, „Управление образованием на основании данных“». В сборнике статей раскрыты вопросы доказательного развития образования на основании анализа данных; оценки и развития компетенций data-анализа у профессионалов образования; концептуального обоснования и развития новых образовательных практик работы с данными в развитии человека; прогнозной и риск-аналитики в мониторингах образования; применения искусственного интеллекта: Ed-Tech решений в доказательном развитии образования и создании новых возможностей развития для человека; развития платформенной экономики, архитектуры данных.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов.

УДК 37.014  
ББК 74

ISBN 978-5-85006-350-4

© Коллектив авторов, 2021

# Содержание

## 1. ДОКАЗАТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ: УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

*Фиофанова О. А.* Методология аналитики данных в проектном управлении  
государственными программами развития образования . . . . . 7

*Вихрев В. В.* Государственный проект «Цифровая образовательная среда»  
в контексте проблематики больших данных . . . . . 19

*Савиных Г. П., Кладова И. С.* Сквозные данные в управлении  
муниципальными системами образования. . . . . 33

*Демидов Д. В.* Управление образованием на основе данных: цифровой  
двойник школы, технологии виртуальной и дополненной реальности . . . 40

*Лапков А. В.* Визуализация больших данных в управлении  
образовательными результатами на примере школы № 2103  
города Москвы. . . . . 52

*Трапицын С. Ю., Конюховский П. В., Жарова М. В., Гуцина И. А.*  
Ресурсная концепция социального капитала в высшем образовании:  
методика агрегирования рейтингов «МетАЛиг» . . . . . 59

## 2. ДАТА-АНАЛИТИКИ, ДАТА-ИНЖЕНЕРЫ И ДАТА-МЕНЕДЖЕРЫ В ОБРАЗОВАНИИ: КВАЛИФИКАЦИИ, КОМПЕТЕНЦИИ И ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

*Фридман М. Ф.* Стратегическое мышление data-менеджеров  
в образовании . . . . . 80

*Блинов В. И., Сергеев И. С.* Двенадцать моделей смешенного обучения  
для профессионального образования . . . . . 87

*Ершова Р. В.* Критерии эффективности онлайн-обучения  
и педагогической деятельности в цифровой среде . . . . . 101

*Ковалев Е. Е.* Методологические принципы создания  
и функционирования баз данных образовательных аналитических  
информационных систем и компетенции пользователя . . . . . 111

*Аглямова З. Ш.* Возможности цифровых технологий в оценивании степени сформированности компетенций обучающихся на программах высшего и дополнительного профессионального образования . . . . . 120

*Никуличева Н. В.* Педагогический аспект анализа больших данных в дистанционном обучении . . . . . 129

### 3. ПЕДАГОГИКА, ОСНОВАННАЯ НА ДАННЫХ, И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ РАБОТЫ С ДАННЫМИ В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА

*Попов А. А., Аверков М. С., Дерябин А. А., Глухов П. П.* Расширительные возможности цифровой дидактики в задачно-деятельностном подходе . . 140

*Ярмахов Б. Б.* Построение личных образовательных сред на основе анализа поведения учителей на платформах электронного обучения . . . . 155

*Завриев Н. К.* О роли горизонтальных взаимодействий между участниками исследовательской и проектной деятельности в школе (на примере профильного курса «Технологии программирования» в московской школе) . . . . . 163

*Алефиренко Е. А., Михайлюк А. А.* Содержание обучения элементам анализа данных в школьном курсе информатики . . . . . 171

*Косых Н. А.* Аналитика данных цифровых портфолио подростков для проектирования образовательных маршрутов в МДЦ «Артек» . . . . . 176

### 4. МОНИТОРИНГИ И ОЦЕНИВАНИЕ В ОБРАЗОВАНИИ, ПРОГНОЗНАЯ АНАЛИТИКА И РИСК-АНАЛИТИКА

*Заир-Бек С.И., Мерцалова Т. А.* Аналитика данных для формирования управленческих решений в образовании . . . . . 186

*Илюхин Б. В., Сербина Н. П., Бенкс Е. А.* Анализ наборов данных, применяемых органами исполнительной власти для управления в сфере образования . . . . . 211

*Сорокова М. Г.* Преимущества, трудности и нечестные стратегии при обучении в электронных курсах в смешанном формате в оценках студентов. . . . . 225

*Дождиков А. В.* Показатели оценки качества образования Рособнадзора и результаты ЕГЭ по учебному предмету «физика» на основе больших данных . . . . . 239

*Богданова О. Н.* Региональный мониторинг оценки качества управления работой с одаренными детьми на основании данных . . . . . 159

*Корнилова Е. В.* Возможности анализа данных для подтверждения образовательных результатов выпускников общеобразовательных организаций . . . . . 168

## 5. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ИИ-РЕШЕНИЯ И ED-ТЕСН В ДОКАЗАТЕЛЬНОМ РАЗВИТИИ ОБРАЗОВАНИЯ И СОЗДАНИИ НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

*Трапицын С. Ю., Конюховский П. В., Жарова М. В., Гуцина И. А.*  
Аналитический алгоритм FSMaxR: модель выработки стратегий управления и правил централизованного регулирования в сфере высшего образования . . . . . 270

*Серов А. А.* Технологии искусственного интеллекта в формировании навыков написания цифр и букв . . . . . 283

*Литинский Б. Б.* Ed-Tech и Big-Data в развитии системы образования . . . . . 288

*Кальнова В. В., Девятьярова И. Н.* Технологии геймификации в образовании . . . . . 291

*Худорожков И. В., Илюхин Б. В., Бенкс Е. А.* Технологический подход к процессам сбора и обработки данных для определения уровня автономности образовательных организаций в системе общего образования России . . . . . 302

## 6. ПЛАТФОРМЕННЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ И АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

*Асадуллина А. В., Викул Н. А.* Формирование моделей цифровых экосистем в мировой экономике . . . . . 313

*Мамлеева Э. Р., Сазыкина М. Ю., Трофимова Н. В.*  
Платформенная занятость — новая форма занятости населения . . . . . 322

*Белоусов В. С.* Наднациональное регулирование деятельности цифровых платформ в странах Европейского союза . . . . . 328

*Вайцеховская К. А.* Регулирование деятельности цифровых платформенных компаний в КНР . . . . . 336



# 1. Доказательное развитие образования: управление проектами и программами на основании анализа данных

## МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИТИКИ ДАННЫХ В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ПРОГРАММАМИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

*Статья выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19–29–14016)*

**Фиофанова О. А.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Анализируется, как методология управления, основанного на аналитике данных (принципы и стандарты анализа больших данных), интегрируется с методологией управления проектами (ISO 21500: 2021). Представлен анализ изменений в практике управления государственными проектами и программами. Сформулированы задачи интеграции методологии управления проектами и методологии анализа больших данных для доказательного управления. Практика внедрения методологии управления, основанного на аналитике данных, связана с внедрением Концепции открытых данных, национальной системы управления данными в России, развитием технологической инфраструктуры больших данных и сервисов цифровой аналитики данных. Анализируются изменения в методологии и практике управления государственными программами развития в связи с вступлением в силу в 2022 году Положения о системе управления государственными программами Российской Федерации», расширением цифровых сервисов аналитики эффективности госпрограмм, модернизации мониторингов реализации проектов, входящих в структуру госпрограмм, принципов доказательного управления, импакт-инвестирования при формировании бюджетов государственных программ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** государственные программы развития образования на федеральном и региональных уровнях управления, методология управления проектами, методология анализа больших данных в образовании, доказательное управление, доказательная политика, импакт-инвестиции, концепция развития человеческого потенциала.



## METHODOLOGY OF DATA ANALYTICS IN PROJECT MANAGEMENT

*of state educational development programs*

*The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project № 19–29–14016)*

**Fiofanova O. A.**

*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** Analyzed as a methodology of management based on data analytics (principles and standards of big data analysis) are integrated with the methodology of project management (ISO 21500: 2021). The analysis of changes in the practice of managing state projects and programs is presented. The tasks of integrating project management methodology and big data analysis methodology for evidence-based management are formulated. The practice of implementing a data analytics-based management methodology is associated with the introduction of the Open Data Concept, the National Data Management System in Russia, the development of the big data technology infrastructure and digital data analytics services. The article analyzes changes in the methodology and practice of managing state development programs in connection with the entry into force in 2022 of the “Regulations on the management system of state programs of the Russian Federation”, the expansion of digital services for analyzing the effectiveness of state programs, the modernization of monitoring the implementation of projects included in the structure of state programs, the principles of evidence-based management, the principles of impact investment and public finance. **KEY WORDS:** state programs for the development of education at the federal and regional levels of management, project management methodology, methodology for analyzing big data in education, evidence-based management, evidence-based policy, impact investments, the concept of human potential development.

Практика внедрения методологии управления, основанного на анализе данных, связана с внедрением Концепции открытых данных, национальной системы управления данными в России, развитием технологической инфраструктуры больших данных и сервисов цифровой аналитики данных.

Практика внедрения проектного управления связана с необходимостью обеспечения развития посредством дифференциации в государственных программах проектной и процессной составляющих (постановление Правительства Российской Федерации «О переводе государственной программы „Развитие образования“ на проектное управление») [1].

Новое Положение о системе управления государственными программами Российской Федерации [2], устанавливающее правила разработ-

ки, реализации, мониторинга и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации (вступает в силу с 2022 года), актуализирует новые модели мониторингов, конгруэнтных комплексу планируемых результатов, а также актуализирует спрос на методологию анализа данных (методику расчета показателей) и цифровые сервисы аналитики данных, основанные на технологиях искусственного интеллекта. Положение предусматривает «выделение в структуре государственных программ ПРОЕКТОВ, определяемых, формируемых и реализуемых в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2018 г. № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации».

Таким образом, государственная программа является инструментом стратегического управления развитием, инструментом бюджетирования направлений развития, консолидации

Анализ данных как условий и результатов развития организуется в государственной автоматизированной информационной системе «Управление», осуществляющей сбор и обработку данных, анализ реализации и оценку эффективности реализации государственных программ и их структурных элементов (проектов).

В аналитической информационной системе «Портал госпрограмм» ([www.programs.gov.ru](http://www.programs.gov.ru)) [3] осуществляется размещение общедоступной информации о результатах аналитики данных и об оценке эффективности государственных программ.

Вероятно, новая практика управления актуализирует необходимость развития data-компетенций у руководителей образования. Проектные компетенции руководителей оцениваются и сертифицируются достаточно давно [4], а конкурсные практики [5] позволяют выявить наиболее эффективную организацию проектных офисов, ответственных за реализацию госпроектов и госпрограмм. Но в системы сертификации и оценки компетенций не включены data-компетенции. Именно эти компетенции меняют компетентностную структуру управленческой деятельности.

Во многих странах мира — топ 100 по рейтингу индекса сетевой готовности (Networked Readiness Index — развиты стандарты цифровой среды и стандарты анализа данных. Такого рода стандарты позволяют оценить технологическую зрелость и зрелость системы управления в реализации госпроектов и госпрограмм.

В 2021 году Росстандарт ввел терминологический стандарт больших данных [6]. ГОСТ «Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь» идентичен международному стандарту Information technology — Big data — Overview and vocabulary. После терминологических стандартов вводятся в действие технологические. Но уже сейчас в терминах закреплена последовательность действий в работе с big data: «data

analytics — получение, сбор, проверка и обработка данных, их оценка, визуализация и интерпретация», «data variability — формат и структура данных, семантика и качество массива данных, вариативность значений».

Если технологически работа с большими данными стандартизуема в международных и национальных стандартах и стандартизированные технологии предполагают универсальность работы с большими данными, то относительно аналитики данных в сфере образования методологически работа с данными устроена сложнее.

Эта сложность связана прежде всего с тем, что в образовании как сфере развития человеческого потенциала применяется не только методология Performance Management Systems, но и методология Human Capital Management Systems, характеризующая оптику гуманитарных систем, цифровой гуманитаристики, big-data-аналитики развития человека.

В условиях развитой системы формирования стандартов управления проектами [7, 8], инвестиционных стандартов [9] недостаточно институционализированы методология и технологии анализа больших данных для управления госпроектами и госпрограммами. По сути, методология является основой стандартизации деятельности в области доказательного управления, управления проектами по данным.

В сфере образования стандарты аналитики данных технологически связаны со стандартами цифровой образовательной среды, определяющей архитектуру данных о развитии человека, условий его образования, а идеологически связаны с принципами развития человеческого потенциала.

В связи с этим возникает ряд исследовательских вопросов:

- 1) как методологически интегрируются стандарт управления проектами и технологии анализа больших данных в управленческой деятельности в условиях реализации принципов доказательного управления на основе данных;
- 2) как изменяется модель оценки компетенций руководителя в условиях работы с большими данными и задачами реализации доказательных решений на основе аналитики данных;
- 3) изменяются ли на практике в условиях работы с большими данными стили управленческих решений у руководителей;
- 4) как изменяются архитектура данных и инструменты оценки, мониторинги развития образования, какова цифровая инфраструктура данных?

Методологию исследования составили методология анализа больших данных в образовании [10], концепция управления проектами [11], концепция национальной системы управления данными [12], методология

анализа больших данных [13], концепция стилей формирования управленческих решений [14].

Методы исследования:

- а) метод структурно-функционального анализа деятельности по управлению проектами госпрограмм/программ развития;
- б) метод контент-анализа публичных докладов органов управления;
- в) метод исследования стилей управленческих решений;
- г) метод теоретико-методологического анализа стандартов управления проектами и формируемых стандартов анализа больших данных для доказательного управления.

Концепт доказательного управления и доказательной политики изучается в науке, а также институционализируется в практике управления. В странах мира создаются специальные институты как элементы экосистемы доказательного управления — управления на основе анализа данных. Это и технологические инфраструктуры, и сервисы анализа данных, и институты профессиональной подготовки компетентных кадров, институты экспертизы и доказательных политик. В USA действует Chief Evaluation Office, а также The U. S. Commission on Evidence-Based Policymaking (CEP). CEP организует реализацию национальных EBPM-проектов.

В Японии Council for Science, Technology and Innovation (CSTI) отвечает за сбор и анализ данных, а также координирует деятельность платформы e-CSTI как технологической инфраструктуры доказательного управления государственными проектами. Принципы evidence-based policymaking утверждены кабинетом министров.

В России развивается технологическая инфраструктура данных и утверждена Концепция национальной системы управления данными. Принципы evidence-based policymaking интегрируются в деятельность руководящих структур.

В Великобритании действует Administrative Data Research UK (ADR UK), аналитические рекомендации которой составляют основу проектов. ADK UK аккредитует data-аналитиков как профессионалов доказательной политики.

В Канаде создана Корпорация социальных исследований, которая осуществляет анализ данных и оценивает эффективность проектов на основе анализа данных.

В исследовании [10] мы проанализировали развитие в странах мира data-менеджмента. Сопоставили индекс развития электронного правительства — E-Government Development Index, EGDI и индекс открытости структур управления — Open-Data/Open Government.

В результате исследования стандартов доказательного управления, национальных баз данных аналитики и статистики выявлено следующее:

- 1) тенденции реализации политики управления на основании данных и идеологии открытых данных связаны с обеспечением организационной связности институтов, предоставляющих образовательные данные посредством правовых регламентов и законов стран, а также с разработкой и внедрением интегральных цифровых технологий, позволяющих интегрировать разные виды образовательных данных посредством цифровых программ их обработки для построения системы связей и прогнозирования возможностей;
- 2) страны, реализующие политику развития человеческого потенциала через проекты государственных программ развития образования, организуют сбор и анализ данных на основе двух методологий Data-Analys: а) гуманитарной методологии, в которой природа данных связана с деятельностью человека (учащихся) — это цифровые следы субъектов образовательной деятельности; б) институциональной методологии, в которой природа данных связана с отчетами об условиях образовательной деятельности, реализации программ развития образования. Впоследствии эти две переменные в образовательных данных сопоставляются в поиске корреляционных связей для доказательной аналитики как основания принятия эффективных решений;
- 3) страны, реализующие политику открытости образовательных данных и открытость сервисов аналитики данных на цифровых платформах образовательных данных, как правило, реализуют этическую политику через разъяснение пользователям этических протоколов работы с образовательными данными;
- 4) по структуре управления институты, ответственные за обеспечение функционирования и развития цифровых баз (репозитариев) данных образовательной аналитики и статистики, подчиняются непосредственно правительству страны или отраслевому министерству — министерству образования;
- 5) страны с развитой технологической инфраструктурой аналитики и статистики образовательных данных и высокофункциональными репозитариями образовательных данных интегрируют для обработки и интерпретации образовательные данные институционального, национального и международного уровней оценки образовательных результатов, связанные с школьными системами оценки образовательных результатов, национальными аттестационными экзаменами и результатами международных исследований качества образования. Это позволяет своевременно производить сонастройку и гармонизацию систем мониторинга образования и оценочных инструментов.

В исследовании проанализировано, с какими данными работают:

- а) руководители федерального, регионального уровней в сфере образования в управлении государственными программами развития образования;
- б) руководители образовательных организаций;
- в) педагоги.

Результаты исследования педагогической работы с данными, методы и технологии анализа данных в различных информационно-аналитических системах и образовательных платформах представлены в публикациях [11]. Проанализирована как существующая инфраструктура данных образования и развития человека, так и проектируемая инфраструктура и архитектура образовательных данных, отражающая новые индикаторы развития человека постиндустриального общества.

В отношении аналитики данных на управленческом уровне в сфере образования развивается инфраструктура и сервисы анализа данных, появляются новые объекты управленческого анализа, развивается система мониторингов.

Архитектура данных государственной программы развития образования конструируется в интеграции таких направлений анализа, как антропологический, отраслевой, территориальный, межпрограммный (в связи с другими государственными программами развития), что требует от руководителей проектных офисов министерств/департаментов/управлений образования интегрального видения, межотраслевого понимания задач развития, стратегирования способов достижения целей с учетом анализа данных.

Следует отметить, что изменяются методики расчета показателей программ развития образования, фокусируя формулы расчета на человека и возможности развития каждого. Например, охват дополнительным образованием детей и его доступность ранее рассчитывались по данным наполняемости программ ДОД разной направленности, в настоящее время — по данным участия каждого ребенка в программах ДОД, представляющих возможности развития человеческого потенциала каждого.

Таким образом, идеология человекоориентированности, территориальной социально-экономической интеграции программ развития образования в социально-экономическое развитие регионов и страны, импакт-инвестирования изменяет технологии проектирования архитектуры данных, анализа данных, а следовательно, меняет требования к компетенциям руководителей образования, их управленческому мышлению и деятельности (см. описание структуры набора открытых

данных [12], сведения о достижении плановых значений показателей (индикаторов) по государственным программам [13]).

Изменяющиеся методологические подходы к разработке и реализации государственных программ (сферы образования в том числе) изменяют методологию мониторингов в образовании. Роль мониторингов изменяется с констатирующей (фиксирующие данные) на риск-ориентированные и мотивирующие [14].

Новая методология изменяет структуру проектов, составляющих программу развития образования [15, 16, 17], и оценку их эффективности в связи с новым дизайном архитектуры данных о развитии образования [18].

Многие регионы в связи с этим начинают изменение моделей подготовки и аттестации управленческих кадров в сфере образования [19, 20].

Одной из системообразующих компетенций в управленческой деятельности становится компетенция анализа данных о развитии образования. Например, в аттестационную справку директора московской школы входят показатели, отражающие компетенции директора работать с аналитикой данных и организовывать проекты развития образования на основе анализа данных об эффективности управления ресурсами, о вкладе в качественное образование, развитии педагогического коллектива, об условиях обеспечения образования, общественной оценки деятельности [21].

Изменяются не только компетенции управленческой деятельности, изменяется в целом стиль принятия управленческих решений — от ситуативного к концептуальному.

Задача современного этапа заключается в обеспечении компетентного перехода от big data к smart big data — от накопления массива образовательных данных к умному использованию данных для доказательного управления проектами.

Анализ публичных докладов в контексте применения данных для доказательного управления и доказательной политики осуществлялся нами на основании исследовательских вопросов:

- а) как изменяется доказательный дискурс публичных докладов;
- б) какие виды данных используются в публичных докладах;
- в) какие цифровые сервисы и методы анализа данных — smart big data — применяются в публичных докладах.

Методом дискурс-анализа исследовалось применение концепта «доказательное управление», «доказательная политика» в дискурсе публичных докладов. В анализе дифференцировался видовой ряд концептов — фрейм (статистический) и сценарий (динамический). Результаты обрабатывались в программе Predictive Analytics SoftWare — Statistics.

В итоге анализа сформулированы следующие выводы:

- 1) дискурс публичных докладов изменяется в сторону развития доказательности управления образованием на основе аналитики образовательных данных;
- 2) концепты «доказательное управление», «доказательная политика» используются в публичных докладах в основном не как сценарий, а как фрейм — описательная рамка данных, констатация данных в отчетах, но неиспользование данных для прогнозирования сценариев развития региональных, муниципальных систем образования;
- 3) в публичных докладах отражаются те образовательные данные, которые регламентированы требованиями к обязательной части публичных докладов, а также те данные, возможность использования которых связана с доступностью для региона, муниципалитета цифровой платформы, сервиса аналитики и статистики образовательных данных.

Стиль принятия управленческих решений в разрезе дата-аналитики изучался в ходе использования участниками программы цифровых платформ и сервисов аналитики данных.

Были применены следующие методики: а) структурированное интервью по использованию data-источников и цифровых сервисов анализа данных для формирования управленческих решений; б) методика (когнитивно-ситуационная модель) Алана Роу (Alan Row) по определению стилей принятия управленческих решений. За основу была взята классификация стилей принятия решений, основанная на таких критериях, как когнитивная сложность решаемых задач и ориентация на способ достижения цели. Критерий «когнитивная сложность решаемых задач» характеризует сложность анализируемого объекта управления, систему источников данных об управляемом объекте, комплекс применяемых методов анализа данных. Критерий «ориентация на способ достижения цели» характеризует приоритеты руководителя, а именно ориентацию на решение задачи или на людей.

На рис. 1 представлены критериальные характеристики стилей управленческих решений с выделенным аналитическим стилем, который мы рассматривали как доминанту доказательного управления образовательными системами.

Поскольку методика исследования стиля управленческих решений Алана Роу основана на двух координатах — когнитивной сложности (предпочтение структуры или неопределенности) и преимущественной ориентации (на людей или на задачи) [14], она позволяет выявить два кардинально противоположных стиля формирования управленческих решений — директивно-поведенческий и концептуально-аналитический



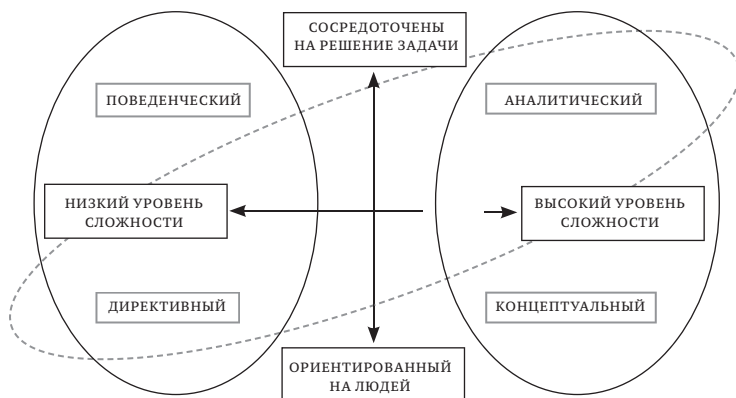


Рис. 1. Характеристика стилей принятия управленческих решений

(рис. 1). Стили принятия управленческих решений изменяются — от директивно-поведенческого к концептуально-аналитическому — в условиях развития data-анализа для формирования управленческих решений и доказательного развития образования.

Исходя из исследований практик управления на основании данных выявлена модель компетенций.

Представим структуру data-компетенции, характеризующей субъекта, управляющего образовательной системой как реализующего стратегии доказательного развития таких систем:

- отрефлексированная профессиональная установка на управление проектами развития образования на основании данных в условиях open-data, open-governance;
- сформированность базовых представлений по методологии управления на основе данных, знание нормативно-правовых регуляторов оценки и мониторинга в образовании;
- знание и применение информационных систем оценки качества образования, комплексное представление об аналитических сервисах и системах федерального, регионального и институционального значения;
- готовность и способность формировать на вмененном уровне должностной ответственности команды data-аналитиков как субъектов аналитического сопровождения управления проектами развития образования;
- готовность и способность развивать в профессиональном окружении культуру data-анализа и доказательного управления и органи-

- зовывать необходимые мероприятия по закреплению этой культуры в этических нормах/регламентах управления образованием;
- готовность и способность мобильно реагировать на доказательства, основанные на изучении общественного мнения, и доказательства, подтвержденные научными исследованиями образования.

Для формирования вышеназванных компетенций необходимы специализированные программы высшего [24] дополнительного профессионального образования, а также инструменты оценки и сертификации квалификаций, стандарты аналитики данных для доказательного управления проектами и доказательной политики.

В управлении государственными программами развития образования методология доказательного управления интегрируется с методологией управления проектами на всех уровнях. На уровне стратегического управления определяются показатели стратегической результативности, инфраструктура и источники данных. На уровне деятельности по управлению проектом определяются источники альтернативного анализа данных, основанные на обратной связи от граждан (public policy). На уровне управления жизненным циклом проекта определяется, какие data-сети будут свидетельствовать о динамике ценностного развития и эффективности системы проектов в государственных программах развития. На каждом уровне доказательного управления проектами это требует от руководителей data-компетенций.

В настоящее время масштабы применения data-компетенций в управлении образованием расширяются в связи с интеграцией отраслевой аналитики с национальной системой управления данными [25], концептуально и технологически интегрирующей все уровни аналитики.

### *Список литературы*

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 «О переводе государственной программы „Развитие образования“ на проектное управление с 2018 года». <http://government.ru/docs/30832>.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 мая 2021 г. № 786 «Положение о системе управления государственными программами Российской Федерации». <http://government.ru/docs/all/134475>.
3. Портал госпрограмм Российской Федерации. <https://programs.gov.ru>.
4. Уровни сертификации/Центр оценки и развития проектного управления. <https://www.isopm.ru/sertifikatsiya/urovni>.
5. Проектный Олимп/Ежегодный конкурс профессионального управления проектной деятельностью. <http://olimp.ac.gov.ru>.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546–2021 «Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=240981>.
7. Project, programme and portfolio management – Context and concepts. ISO 21500:2021. <https://www.iso.org/ru/standard/75704.html>.

8. ГОСТ Р 54869–2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.

9. Impact Reporting & Investment Standards. Motreal, Quebec, Canada. 6–30. (2011).

10. *Фиофанова О. А.* Анализ больших данных в образовании: методология и технологии. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020.

11. *Фиофанова О. А.* Проблема интеграции цифровых сервисов аналитики данных: компетенции педагога в работе с образовательными данными. М.: Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. № 9, 2020.

12. Описание структуры набора открытых данных / Версии структуры набора открытых данных. <https://programs.gov.ru/opendata/7710349494-consolidatedreport2020>.

13. Сводный отчеты: сведения о достижении плановых значений показателей (индикаторов) по государственным программам. <https://programs.gov.ru/Portal/opendata>.

14. Мотивирующий мониторинг: Минпросвещения повысит ответственность регионов за реализацию национальных проектов. <https://edu.ru/news/nacionalnyy-proekt-obrazovanie/motiviruyushchiy-monitoring-minprosveshcheniya-pov>.

15. Государственная программа города Москвы «Развитие образования города Москвы («Столичное образование»»). <https://docs.cntd.ru/document/537907408>.

16. Государственная программа Свердловской области «Развитие системы образования и реализация молодежной политики в Свердловской области до 2025 года» (с изменениями на 15 апреля 2021 года). <https://docs.cntd.ru/document/561648866>.

17. Публичная декларация государственной программы Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Развитие образования» (Югра 2020–2030). <https://depobr-molod.admhmao.ru/gosudarstvennye-programmy/gosudarstvennaya-programma-khanty-mansiyskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-razvitie-obrazovaniya-vstupae/2251775/prezentatsiya-gosudarstvennoy-programmy-razvitie-obrazovaniya-vstupae-v-silu-s-2019-goda>.

18. Порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Пермского края утвержден постановлением Правительства Пермского края от 21 ноября 2019 г. № 835-п «О утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Пермского края».

19. Новый корпоративный университет будет решать задачи столичного образования. [https://vogazeta.ru/articles/2021/7/2/city\\_education/17515-novyy-korporativnyy-universitet-budet-reshat-zadachi-stolichnogo-obrazovaniya](https://vogazeta.ru/articles/2021/7/2/city_education/17515-novyy-korporativnyy-universitet-budet-reshat-zadachi-stolichnogo-obrazovaniya).

20. Аттестация руководителей и кандидатов на соответствие должности руководителя государственной образовательной организации. <https://www.mos.ru/donm/function/activities/attestatciia-rukovoditelei-i-kandidatov-na-sootvetstvie-dolzhnosti-rukovoditelia-gosudarstvennoi>.

21. Образование Москвы: механизмы, ресурсы, результаты. Путеводитель по открытым ресурсам ДОНМ. М., 2020.

22. *Фиофанова О. А.* Smart Big Data в публичных докладах // Образовательная политика. 4 (84). 2020. <https://edpolicy.ru/smart-big-data>.

23. *Rowe J., Boulgarides D.* Decision Styles — A Perspective.— Leadership & Organization Development Journal. 1983. Vol. 4. No. 4. P. 3–9.

24. Проект магистратуры ИОМ РАНХиГС поддержан Фондом Владимира Потанина. <https://www.ranepa.ru/sobytiya/novosti/proekt-magistratury-iom-rankhigs-podderzhan-fondom-vladimira-potantina>.

25. Национальная система управления данными / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. <https://ac.gov.ru/projects/project/nacional-naa-sistema-upravleniya-dannymi-nsud-41> (2020).

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ «ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА» В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМАТИКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19–29–14172*

**Вихрев В. В.**

*Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга*

*ФИЦ ИУ РАН*

*Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Сформулирована концептуальная рамка для возможного подхода к рассмотрению проблематики больших данных применительно к системе образования. На ее базе с привлечением доступных цифровых следов кратко проанализирован государственный проект «Цифровая образовательная среда». Зафиксирован ряд наблюдений и замечаний по результатам проведенного анализа.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цифровая образовательная среда, государственный проект «Цифровая образовательная среда», национальный проект «Образование», аналитика больших данных для системы образования.

## STATE PROJECT “DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT” IN THE CONTEXT OF BIG DATA PROBLEMS: BRIEF ANALYSIS

**Vikhrev V. V.**

*Institute of Cybernetics and Educational Computing,*

*FRC “Informatics and Control”,*

*Russian Academy of Sciences*

*Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** A conceptual framework has been formulated for a possible approach to considering the problems of big data in relation to the education system. On its basis, with the involvement of available digital traces, the state project “Digital Educational Environment” is briefly analyzed. A number of observations and remarks were recorded based on the results of the analysis.

**KEY WORDS:** digital educational environment; state project “Digital educational environment”; national project “Education”; big data analytics for education.

Являясь продуктом процесса информатизации системы образования, большие данные создают дополнительные возможности для анализа самого этого процесса. В данной статье представлены предварительные наблюдения и замечания относительно этих возможностей, выработанные в ходе исследований некоторых аспектов начинающегося этапа цифровой трансформации образования. Исследования проводились в рамках проектов, поддержанных РФФИ, в силу чего, возможно, формулируемые в статье положения носят достаточно общий характер.

Появление аналитики больших данных как технологии естественным образом следует из трансформации социума под воздействием распространения компьютерных технологий. С одной стороны, ускорение экономических, технологических, социальных процессов потребовало совершенствования процедур анализа трендов и принятия адекватных и своевременных решений. С другой стороны, удешевление всех аспектов хранения и передачи данных позволило к концу 2010-х годов дополнить регулярную организацию данных (имеются в виду традиционные базы данных, интенсивно развиваемые с середины 60-х годов прошлого столетия) накоплением и анализом цифровых следов, открывая перспективу перехода от баз данных к цифровым двойникам. Соответственно трансформировались и процедуры аналитики данных для принятия решений, все более опирающиеся на искусственный интеллект, позволяющие вовремя улавливать новые тренды.

Растущая динамика изменений в социуме в целом неизбежно требует от традиционно консервативной системы образования формирования способности быстро подстраиваться и перестраиваться, что в духе времени требует включения аналитики больших данных в контуры принятия управленческих решений.

Система образования является сверхкрупной социальной системой. Это означает, что в значительной части она является виртуальной, а следовательно, непрозрачной для прямого наблюдения. Причем моменты ее формальной институциональной структуры, отраженные в информационных полях, могут вступать в противоречие с элементами неформальной (документально не зафиксированной) институционализации или отсутствием институтов, закрепляющих те или иные реально протекающие процессы, что, несомненно, является препятствием для аналитики и принятия управленческих решений. Построение моделей на основе положений социальных наук является важным подходом к решению этой проблемы.

Начинает формироваться и другой подход к решению названной проблемы. Дело в том, что развитие цифровой составляющей информационной среды образовательной системы проявляет многие виртуальные моменты этой системы. Мы имеем тот случай, когда минус на минус (виртуальное на виртуальное) дает плюс. По мере осуществления компьютеризации, информатизации и, наконец, цифровизации цифровой след системы образования непрерывно расширяется, начинают проступать контуры ее цифрового двойника, что ставит вопрос о реальном применении аналитики больших данных. Косвенным свидетельством складывающейся ситуации является формирование нового социального института — регулярной конференции «Большие данные в образовании».

Применим сформулированные положения к реальному проекту «Цифровая образовательная среда».

#### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ

##### «ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»

Следует отметить ту весомую роль, которую играет государство (речь прежде всего о федеральном уровне государственного управления) в процессе информатизации образования, особенно это касается среднего образования. Собственно сам процесс массового проникновения в школу вычислительной техники был инициирован сверху в 1985 году. На разных стадиях этого процесса применялись различные ключевые термины для его характеристики: школьный компьютер, новые информационные технологии, информационно-образовательная среда и цифровые технологии для обучения, цифровая образовательная среда.

Термин «Цифровая образовательная среда» (ЦОС) появляется примерно в середине нулевых годов и постепенно приобретает популярность в образовательном дискурсе, как представляется, по двум основным причинам: аналоговые ТСО начинают кардинально вытесняться цифровыми; цифровые технологии поддерживают процесс образования не только в роли средств обучения, но и посредством создания среды для педагогических взаимодействий (вовсе не обязательно при этом иметь в виду дистанционное обучение, речь может идти, например, о применении мобильных устройств в классе). Вполне естественной выглядит ситуация, когда с середины 2010-х годов термин ЦОС начинает использоваться в названиях образовательных проектов федерального уровня. Представляет интерес динамика развития этих проектов.

Но прежде необходимо сделать небольшое замечание. История этих проектов, возможно, когда-нибудь будет написана и войдет в учебники государственного управления. Однако в настоящее время последний из проектов представлен одной, не слишком подробной страницей на сайте Министерства просвещения РФ [9] и еще менее информативной страницей на сайте национальных проектов. Притом что средства статистической обработки запросов двух ведущих в России поисковых систем, «Яндекса» и «Гугла», показывают непрерывный и коррелирующийся с государственными инициативами интерес общественности к темам «Цифровая образовательная среда» и «Проект „Цифровая образовательная среда“». В силу недостатка прямой информации реконструкция проведена по цифровым следам со всеми вытекающими последствиями.

Термин «цифровая образовательная среда» появился в 2016 году в заглавии проекта «Современная цифровая образовательная среда» [11], реализуемого в рамках государственной программы «Развитие образования» (2013–2020 годы). Данный проект был ориентирован на создание

среды для дистанционного образования, и хотя первоначальный вариант подразумевал его реализацию как для высшего, так и для среднего образования, однако итог, портал [17] содержит только учебные материалы для высшего образования.

Возможно, в порядке компенсации для средних школ в 2017 году в рамках утвержденной Правительством РФ программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от «Современной цифровой образовательной среды» отпочковался приоритетный проект «Цифровая школа» [10]. Разработка данного проекта, по-видимому, наложилась на переосмысление государственной программы «Развитие образования» и формирование на ее основе национального проекта «Образование».

Указ Президента РФ о национальных проектах был подписан 7 мая 2018 года. В раздел о цифровой экономике вошла задача «преобразования приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая здравоохранение, образование, промышленность, сельское хозяйство, строительство, городское хозяйство, транспортную и энергетическую инфраструктуру, финансовые услуги, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений». В ходе детальной проработки национальных проектов в 2018 году был подготовлен паспорт федерального проекта «Цифровая школа». «Цель федерального проекта — создание к 2024 году во всех образовательных организациях всех уровней современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней» [13].

24 декабря 2018 года Правительство России завершило работу над формированием новых национальных проектов и комплексного плана по развитию инфраструктуры и определило цели и задачи на период до 2024 года по 13 стратегическим направлениям. Проект «Цифровая школа» получил более адекватное название «Цифровая образовательная среда» и вошел в число проектов национального проекта «Образование». На сайте «Национальные проекты» [8] он выделен как инициатива «Умная школа», но после перехода по кнопке «подробности» мы оказываемся на странице «Федеральный проект „Цифровая образовательная среда“». Заметим, что идея «цифровой школы» воплотилась (частично, если судить по имеющемуся в Интернете плану работ по проекту 2018 года) в принятом в 2021 году стандарте «Цифровая школа» [18].

Проект «Цифровая образовательная среда» начал реализовываться в 2019 году с утверждения примерного перечня оборудования [14], целевой модели ЦОС [7], выделения субсидий субъектам Федерации [20]. Паспорт проекта претерпел некоторые изменения, адаптируясь под реальность. В 2020 году было принято решение о проведении эксперимента в 15 регионах РФ. При этом финансирование проекта ведется в соответствии с первоначальной программой его развития и включает практиче-

ски все регионы страны. Нельзя не отметить, что за последний год был не только утвержден стандарт цифровой школы, но и разработан паспорт стратегии «Цифровая трансформация образования» [12].

Таким образом, на федеральном уровне идет непрерывное формирование образа будущего образования в условиях цифровой трансформации, выражающееся в оформлении новых программ и проектов. Описанная ситуация своей динамикой и сложностью хорошо вписывается в положения сформулированной выше концептуальной рамки.

Повторимся, что представленная выше серьезная и многоплановая работа не находит системного отражения в информационном поле. И это создает вполне ощутимые неудобства, например, ИТ-компаниям, разрабатывающим продукты для системы образования и ищущим возможность вписаться в данный процесс [21].

Но деятельность федеральных органов государственного управления — это лишь вершина огромного айсберга системы образования.

#### Вертикаль проекта «ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»

Проект оформляется как система целей, задач, мероприятий и их ресурсного обеспечения (прежде всего финансового) на федеральном уровне. Но практическое воплощение в жизнь сформулированных целей происходит на уровне школы. При этом, чтобы школа стала субъектом проекта, должна отработать система управления по крайней мере на двух уровнях — местном и региональном. Для участия в проекте «Цифровая образовательная среда», прежде всего для получения финансовых субсидий, субъекты Федерации представляют комплект документов, обосновывающий их готовность к участию. Включение в проект означает для органов управления образованием на региональном и местном уровнях необходимость уточнения и корректировки планов своей работы. Составляются региональные паспорта проекта «Цифровая образовательная среда», дорожные карты, выделяются, в силу ограниченности финансовой поддержки, на уровне муниципалитетов головные школы, участники проекта. Эта работа сопровождается разъяснительными и обучающими мероприятиями.

Таким образом, с самого начала реализации проекта он представляет собой скоординированную деятельность значительного числа акторов по постановке целей, оценке текущего состояния, планирования действий, сопровождающуюся непрерывным принятием решений и порождающую следы в цифровом пространстве. Представляет интерес оценка масштаба этой деятельности хотя бы путем оценки количества этих самых акторов, в более общем случае — юридических субъектов, то есть количества организаций, в той или иной степени задействованных в реализации проекта:



Уровень	Субъекты
Федеральный	N 1
Региональный	86 × N 2
Муниципальный	2606 × N 3 <sup>1</sup> (~18 000 × N 3 <sup>2</sup> )
Институциональный (школы)	~42 000 × N 4

Переменные N 1 – N 4 обозначают количество юридических субъектов, принимающих решения по проекту на каждом уровне (на уровне школы это может быть не только представляющий ее директор, но, например, и попечительский совет и т.п.). Отметим, что согласно Общероссийскому классификатору территорий муниципальных образований выделяются два уровня муниципальных органов власти. Даже с учетом того, что в настоящее время на уровне школ дело, как правило, ограничивается в рамках проекта головными школами, количество цифровых следов, остающихся при выполнении проекта его акторами, соответствует понятию больших данных.

Цифровые следы, отражающие ход проекта, включают плановую и отчетную документацию; материалы в свободной форме, выкладываемые, например, на сайтах юридических субъектов; коммуникации по теме в социальных сетях между физическими субъектами, участвующими в проекте. Вполне обоснованным представляется предположение о том, что в совокупности они отражают реальную картину хода проекта точнее, чем формализованная отчетная информация.

Естественно, что на федеральном уровне разработана система контроля реализации, введены индикаторы, узаконен порядок их расчета. Однако, повторим, ключевое звено проекта — это конкретная, участвующая в нем школа. Цифровые следы проводившейся со школами подготовительной работы присутствуют в интернете. Была ли информация достаточной, ответить сложно. Но то, что такая информация должна иметь регулярный и по возможности полный характер, показывают сами школы. На сайтах школ, участвующих в проекте, как правило, имеется страничка описания проекта. Именно на таких страничках перечень документов всех уровней управления, связанных с проектом, представлен в наиболее полной форме. Заметим также, что принцип головных школ подразумевает фиксацию выработанных компетенций для их передачи другим школам в комплексе разнообразных регулярных (активных) и нерегулярных (пассивных) цифровых следов.

Чем яснее смысл идущей сверху информации, тем надежнее механизмы самоорганизации, самоподстройки на всех нижних уровнях. Чем полнее представлена картина реализации проекта, тем проще понять, правильно ли выбранное направление, как необходимо подкорректи-

ровать цели, достаточно ли ресурсов. Следовательно, большие данные по всей системе полезны для управления на каждом из уровней.

#### БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ ПРОЕКТА

##### «ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»

Содержательно работы по проекту включают следующие направления:

- разработка автоматизированной информационной системы (АИС), выполняющей функцию формирования, хранения, экспертизы, предоставления и воспроизведения электронного образовательного контента;
- разработка автоматизированной информационной системы «Платформа больших данных цифровой образовательной среды» [16];
- оснащение и дооснащение школ необходимым цифровым оборудованием;
- подготовка учителей и учащихся, начало работы учителей и учащихся с разработанными АИС.

Документы конкурса на разработку платформы больших данных были размещены на сайте госзакупок [15]. Согласно техническому заданию, данные формируются получением информации из ряда государственных АИС, АИС субъектов РФ, а также из АИС электронного контента. На их основе реализуется анализ гипотез возможных рекомендательных моделей и гипотез возможных персональных рекомендаций [16, С. 35, 38]:

- определение веса и степени влияния характеристик учителя на успеваемость обучающихся;
- соотношения учебной нагрузки учителей и их доходов;
- оценка влияния характеристик учителя на успеваемость обучающихся;
- оценка влияния характеристик обучающихся на успешную сдачу ГИА и ЕГЭ;
- выявление аномальных показателей успеваемости;
- оценка влияния характеристик контента на успешную сдачу ГИА и ЕГЭ обучающегося;
- выявление возможных рекомендаций контента для обучающихся на основании рейтинга контента, учебной программы и успеваемости;
- наличие корреляции между успеваемостью обучающегося и контентом АИС электронного контента.

Независимо от реального состояния разработки в настоящий момент можно сделать вывод, согласно которому большие данные при выбранном подходе относятся только к анализу образовательного процесса, причем функционал лиц, принимающих решения, четко не прописан,

системная проработка процедур принятия решений в доступных материалах не представлена. Можно сказать, что данная разработка носит средний характер между научно-исследовательской и опытно-конструкторской работами.

Общее наблюдение в предложенных концептуальных рамках состоит в том, что проблематика больших данных в реализуемом проекте «Цифровая образовательная среда» ограничивается аналитикой больших данных в том сегменте существующей образовательной среды, который относится к поддержке и реализации собственно образовательного процесса. Связано это с принятой трактовкой ЦОС как в первую очередь среды дистанционного обучения.

#### ТРЕБОВАНИЯ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ МИРА

Рассмотренная выше динамика проектной активности на федеральном уровне отражает, с одной стороны, быстро меняющиеся характеристики экономической и политической реальности, их осмысления и осознания высшим руководством страны. С другой стороны, при организации и реализации проектов выявляется реальное состояние дел на местах, в регионах и конкретных школах. В такой ситуации трансформация проектов, динамичный переход между ними становится правилом игры, никакой проект не может претендовать на статус окончательного и решающего, начало нового проекта должно адекватно учитывать результаты уже достигнутых. Это требует более широкого взгляда на проблематику больших данных, понимания того, что от качества и проработанности аналитики больших данных, как представляется, зависит успех не только проекта ЦОС, но и всего национального проекта «Образование».

#### ОЦЕНКА КАРТИНЫ РЕАЛЬНОСТИ

Существующие системы статистической отчетности показывают высокую степень неопределенности относительно состояния системы образования в плане реального уровня информатизации. Основными данными, которые используются в том числе и при расчете показателей оценки реализации проекта «Цифровая образовательная среда», являются данные государственного статистического наблюдения, представленные формами ОО-1 и ОО-2. В таблицах показаны данные, которые позволяют оценить состояние с информатизацией образования в трех из 15 регионов, включенных в эксперимент по внедрению цифровой образовательной среды. Принцип выбора регионов следующий: они отсортированы согласно рейтингу регионов по уровню развития цифровизации «Цифровая Россия» [6] и выбраны первый, медианный и последний регионы из списка соответственно: Тюменская (5-е место), Калининградская (26-е место) и Астраханская (53-е место) области.

В табл. 1 представлены показатели, подсчитанные на основе данных статистического наблюдения за 2018 год, формы ОО-1 и ОО-2. Это те данные, которые наиболее точно характеризуют значимость цифровой образовательной среды для образовательной среды в целом: среднее количество обучающихся по всем образовательным программам с применением электронного обучения (столбец 1) и дистанционного образования (столбец 3) по всем формам обучения, а также средний процент количества организаций, в которых используются образовательные программы с применением электронного обучения (столбец 2) и дистанционного образования (столбец 4) по всем формам обучения.

Таблица 1

Субъекты РФ	№ в рейтинге	ЭО, %		ДО, %	
		1	2	3	4
Тюменская область	5	70	80	32	87
Калининградская область	26	34	38	27	54
Астраханская область	53	0,01	4	0,06	5

Кажется, что состояние информатизации школы прямо отражает состояние дел с информатизацией в регионе. Однако рейтинг дает нам просто порядковый номер, более детальная информация, например по состоянию цифровизации применительно к домашним хозяйствам (табл. 2), показывает, что реальная разница в плане информатизации регионов гораздо меньше. Хотя корреляция между ходом цифровизации региона и состоянием дел с цифровой образовательной средой в школах региона очевидна, однако факторы, вызывающие наличие этой корреляции, не лежат на поверхности.

Таблица 2

Субъекты РФ	ПК в домашних хозяйствах (ДХ), %	Широкополосный интернет в ДХ, %	Мобильный интернет в ДХ, %	Пользователи интернета, %	Учителя, применяющие ПК, %
Тюменская область	88,7	87,0	67,3	92,0	99,98
Калининградская область	77,5	76,2	58,5	83,8	95,48
Астраханская область	81,3	72,2	59,9	85,4	77,78

В табл. 3 представлены следующие параметры: 1 — среднее количество компьютеров на школу, используемых для обучения (основа для расчетов значений параметров 2–5, 10); 2 — количество учащихся на один компьютер; 3 — процент новых компьютеров (поступивших в отчетном году); 4 — процент мобильных компьютеров; 5 — процент планшетных компьютеров; 6 — процент организаций в регионе, имеющих кабинет информатики; 7 — среднее количество мест в кабинете информатики; 8 — процент учебных классов, оборудованных интерактивными досками; 9 — процент учебных классов, оборудованных мультимедийными проекторами; 10 — процент компьютеров, имеющих доступ к интернету. Опять мы видим, что оснащенность школ компьютерами — далеко неоднозначный параметр при толковании развитости цифровой образовательной среды.

Таблица 3

Субъекты РФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тюменская обл.	191,9	6,8	8,0%	58,6%	4,7%	95,6%	26,5	27,5%	65,8%	86,8%
Калининградская обл.	140,6	5,8	9,0%	57,3%	4,3%	100,0%	28,3	35,6%	72,3%	82,7%
Астраханская обл.	59,3	11,5	1,4%	46,6%	11,5%	89,5%	18,3	25,2%	70,9%	81,1%

Еще более интересную картину показывает табл. 4. Если проблемы с интернетом в Тюменской области более или менее понятны, то соотношение между Калининградской и Астраханской областями явно не соответствует их положению в рейтинге.

Таблица 4

Максимальная скорость доступа к интернету	Тюменская область, %	Калининградская область, %	Астраханская область, %
Ниже 1 Мбит/сек	2,2	0,0	6,2
1,0–1,9 Мбит/сек	14,3	1,9	5,3
2,0–30,0 Мбит/сек	72,5	58,5	38,1
30,1–100,0 Мбит/сек	11,0	37,7	46,0
выше 100 Мбит/сек	0,0	1,9	4,4

Таким образом, даже краткое погружение в региональную статистику открывает яркую мозаичную картину. Объяснить ее, опираясь на данные статистических наблюдений, невозможно. Но учитывать при выполнении проектов, аналогичных проекту «Цифровая образовательная

среда», не просто желательно, но необходимо. А для этого надо ее понять, что без обращения к аналитике больших данных едва ли получится.

#### Важность моделирования протекающих процессов

Широкое распространение применения компьютеров в образовании, стремление управлять этим процессом для того, чтобы, в частности, оптимизировать финансовые затраты, стимулировало построение его модельных описаний. Первоначально под специфику системы образования трансформировались так называемые модели зрелости из теории и практики менеджмента, связанной с управлением процессами, например процессом разработки программного обеспечения, или управлением качеством продукции. Более поздние и современные модели используют другие подходы, точнее учитывающие специфику образования. Общим результатом является структурирование процесса адаптации системы образования к применению ИКТ как по периодам, этапам протекания данного процесса, так и по целям и действиям акторов на каждом этапе.

Мировой опыт научных исследований и практических мероприятий в этой области был рассмотрен и обобщен в аннотированной библиографии [4]. На базе изученного материала проводятся работы в части построения процессной многоаспектной модели цифрового обновления образовательной организации [19]. В основе этой модели лежит положение о том, что развивающаяся цифровая образовательная среда является базой для системного обновления образовательных и организационных практик школы в эпоху цифровой трансформации. Под этим углом зрения ЦОС — это не отдельно стоящий проект, а основание под всем национальным проектом «Образование». Большие данные ЦОС в такой постановке аккумулируют цифровые следы всего национального проекта. Практический инструмент в рассмотренной модели — мониторинг образовательных учреждений. Информация, полученная в ходе регулярных мониторингов, являются важным компонентом больших данных цифровой образовательной среды.

#### Важность понимания социальной составляющей процесса

Вариативность учебных программ и большое количество моделей педагогического проектирования способствуют формированию в школах значительного материала для оценки индивидуального прогресса обучающихся, создают предпосылки для развития педагогов в ходе обмена практическим опытом. Источником информации для исследования этого круга проблем становятся существующие социальные сети. Акторы образовательного процесса сегодня все более активно используют

разнообразные коммуникационные сервисы. Как правило, социальные сети массового охвата позволяют выгружать данные об атомарных актах взаимодействия при помощи программных интерфейсов (API), и процесс получения данных (цифровых следов) может быть автоматизирован. В целом выявление и анализ сообществ становится одной из наиболее актуальных задач в современном анализе социальных сетей [3].

Известны подходы к формулированию типологий сетевых взаимодействий, происходящих в ходе образовательного процесса. Так, в работе [1] выделяется шесть типов сетевых взаимодействий, происходящих в ходе образовательного процесса. Это общение (то есть получение информации через неформальную коммуникацию: комментарий, пост, запрос на дружбу и т.д.), создание (создание и публикация образовательных материалов любого свойства — от текстов до игр), модификация (редактирование или обратная связь в виде комментария), объединение (сохранение и публикация подборки ссылок или материалов по общей теме, добавление записи в любимые и т.д.) и поиск (подписка на определенных пользователей или отдельные тэги, чтение или просмотр материалов и т.д.) [3, с. 407].

Применительно к проекту «Цифровая образовательная среда» методически проработанное включение очищенных данных из социальных сетей как компонента больших данных даст ценную информацию о реальном процессе цифровой трансформации в конкретных образовательных организациях, отраженную в коммуникациях педагогов и учащихся. Она будет важным дополнением к плановой, отчетной, мониторинговой информации.

#### КОГНИТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОЦЕССА

Важной составляющей процесса цифровой трансформации, в том числе и в области развития цифровой образовательной среды, является осмысление этого процесса в коллективной деятельности исследователей, как профессиональных ученых, занятых изучением вопросов образования, так и акторов системы, погруженных в практическую деятельность. Таблица 5, построенная на данных Google Академия, показывает динамику нарастания публикаций по теме «Цифровая образовательная среда».

Таблица 5. Динамика нарастания публикаций по теме «Цифровая образовательная среда»

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Количество публикаций	22	45	201	730	1520	2150

Выскажем осторожное предположение о том, что следует проработать механизмы включения этого массива информации в большие данные, в целом характеризующие цифровую образовательную среду.

В заданных в начале статьи концептуальных рамках проект «Цифровая образовательная среда» представляется осторожным, но важным шагом к овладению аналитикой больших данных для принятия решений по функционированию системы образования. Однако важно представить более широкий взгляд на проблему больших данных в образовании, выстроить работу так, чтобы постепенное овладение этим проблемным полем на всех уровнях принятия решения способствовало цифровой трансформации образования.

### *Список литературы*

1. *Alamsyah A., Rahardjo B.* Community Detection Methods in Social Network Analysis//Advanced Science Letters. 2011. Vol. 4. P. 400–407.

2. *Вихрев В. В., Дворецкая И. В., Уваров А. Ю.* Модели для описания изменений образовательных организаций в ходе их цифровой трансформации / Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. IV Международная научная конференция. Красноярск, 6–9 октября 2020 г.

3. *Гизлавый А. В., Вихрев В. В., Завриев Н. К.* Процессы цифровой трансформации в российских школах: архитектурные и статистические аспекты / Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. IV Международная научная конференция. Красноярск, 6–9 октября 2020 г.

4. *Дворецкая И. В., Уваров А. Ю., Вихрев В. В.* Модели обновления общего образования в развивающейся цифровой среде: Аннотированная библиография. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2020.

5. Информационное общество: основные характеристики субъектов Российской Федерации: статистический сборник / М. А. Сабельникова, Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, О. Ю. Дудорова и др.; Росстат; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2018.

6. *Костылева Т.* Вышла полная версия рейтинга регионов по уровню развития цифровизации «Цифровая Россия». <https://d-russia.ru/vyshla-polnaya-versiya-rejtinga-regionov-po-urovnyu-razvitiya-tsifrovizatsii-tsifrovaya-rossiya.html>.

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении целевой модели цифровой образовательной среды». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912250047>.

8. Национальный проект «Образование». <https://национальныепроекты.рф/projects/obrazovanie>.

9. Нацпроект «Образование». Федеральные проекты «Цифровая образовательная среда». <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos>.

10. О приоритетном проекте «Цифровая школа». <http://government.ru/projects/selection/693/30822>.

11. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». Утвержден президиумом Совета при Президенте



Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 25 октября 2016 г. № 9). <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZyftVoAG.pdf>.

12. Паспорт стратегии «Цифровая трансформация образования» — Группа «Национальная инновационная система». Стратегическое направление «Цифровая трансформация», 2021.

13. Паспорт федерального проекта «Цифровая школа»/Приложение к протоколу заседания проектного комитета по основному направлению стратегического развития Российской Федерации (Проект). <https://new.avo.ru/documents/33446/1306658/Цифровая+школа.pdf/82453653-bbcc-3356-ffdf-04b00193c783>.

14. Примерный перечень оборудования для внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях в рамках реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование»/Приложение к письму Министерства просвещения Российской Федерации от 16 апреля 2019 г. № МР-507/02. <https://рцииоко.рф/upload/iblock/46b/primernyyu-perechen-oborudovaniya-tsifrovaya-obrazovatel'naya-sreda.pdf>.

15. Разработка автоматизированной информационной системы «Платформа больших данных цифровой образовательной среды». <https://zakupki.kontur.ru/31908356508>.

16. Разработка автоматизированной информационной системы «Платформа больших данных цифровой образовательной среды»: Техническое задание. Федеральное государственное автономное учреждение «Фонд новых форм развития образования» (ФГАУ ФНФРО). 2019 г.

17. Современная цифровая образовательная среда. <https://online.edu.ru/public/about?faces-redirect=true>.

18. Стандарт «Цифровая школа» (требования к оснащению государственных (муниципальных) образовательных организаций, реализующих программы общего и (или) среднего профессионального образования, в целях формирования ИТ-инфраструктуры для обеспечения беспроводного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам, а также к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечения безопасности образовательного процесса). [http://www.eduportal44.ru/koiro/ccto/SiteAssets/SitePages/Библиотека%20проекта/Стандарт\\_Цифровая\\_школа.pdf](http://www.eduportal44.ru/koiro/ccto/SiteAssets/SitePages/Библиотека%20проекта/Стандарт_Цифровая_школа.pdf).

19. Уваров А. Ю., Вихрев В. В., Водопьян Г. М. и др. Школы в развивающейся цифровой среде: цифровое обновление и его зрелость//Информатика и образование. 2021. № 6.

20. Федеральный закон от 29 ноября 2018 г. № 459-ФЗ «О федеральном бюджете на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов» (с изменениями и дополнениями). Таблица 140. Распределение субсидий на внедрение целевой модели цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях на 2019 год.

21. Что такое новый приоритетный проект «Цифровая школа»? <https://цифроваяшкола.рф/blog/o-prioritetnom-proekte-cifrovay-shkola-1>.

## СКВОЗНЫЕ ДАННЫЕ В УПРАВЛЕНИИ МУНИЦИПАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ ОБРАЗОВАНИЯ

*Статья подготовлена при поддержке исследования Российским фондом фундаментальных исследований  
(грант 19–29–14016, руководитель — О. А. Фиофанова)*

### **Савиных Г. П.**

*Академия социального управления  
Москва, Россия*

### **Кладова И. С.**

*Центр сопровождения, обеспечения и развития образования  
Березники, Пермский край*

Аннотация. В статье представлена часть исследования, посвященного внутренним системам оценки качества общего образования. Описан опыт согласования институционального и муниципального уровней управления качеством образования в части профессионального развития педагогов. Предметом профессионального развития показаны оценочные компетенции педагогов как предпосылка и условие учебной аналитики в школах. Приведены результаты опроса заместителей руководителей общеобразовательных организаций. Подтверждено, что адресная методическая работа над оценочными компетенциями педагогов ведет к изменению архитектуры образовательных данных в отдельно взятой школе, что в итоге приводит к аналогичным изменениям на муниципальном уровне.

Ключевые слова: управление на основе данных, муниципальные системы образования, оценочные компетенции педагогов, профессиональное развитие педагогов

## END-TO-END DATA IN THE MANAGEMENT OF MUNICIPAL EDUCATION SYSTEMS

### **Savinykh G. P.**

*Academy of Social Management  
Moscow, Russia*

### **Kladova I. S.**

*Center for Support Support and Development of Education  
Berezniki, Perm Krai*

ABSTRACT. The article presents a part of the study devoted to internal systems for assessing the quality of general education. The article describes the experience of coordinating the institutional and municipal levels of education quality management in terms of professional development of teachers. The subject of professional development shows the evaluative competencies of teachers as a prerequisite and condition

for educational analytics in schools. The results of the survey of deputy heads of general education organizations are presented. It is confirmed that targeted methodological work on the assessment competencies of teachers leads to a change in the architecture of educational data in a particular school, which, as a result, leads to similar changes at the municipal level.

**KEY WORDS:** data-based management, municipal education systems, evaluative competencies of teachers, professional development of teachers.

Эффективность управления качеством образования на уровне муниципальных районов, городских и муниципальных округов подлежит сегодня обязательной внешней оценке. Это следует из пункта 9 постановления Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 10 февраля 2021 г. № 21-СФ «О ходе реализации национального проекта „Образование“» [4].

Оценке подлежат методы и инструменты, которые обеспечивают управление на основе данных на муниципальном уровне. Ставится задача выявить основные «факторы, влияющие на эффективность муниципальных механизмов управления качеством образования... определить степень связи региональных и муниципальных систем управления качеством образования... выявить лучшие муниципальные практики управления качеством образования для тиражирования опыта» [3].

Архитектура первичных данных для оценки эффективности управления муниципальными системами образования принята на федеральном уровне. Оценка проводится по двум показателям (механизмам): механизмам управления качеством образовательных результатов и механизмам управления качеством образовательной деятельности [3].

Наш исследовательский интерес связан с данными, которые должны предоставлять муниципальные образования в рамках второго механизма по критерию «система обеспечения профессионального развития педагогических работников». Фокусируясь на этом критерии, мы сочли необходимым отдельное внимание уделить развитию у педагогических работников компетенций оценки образовательных достижений обучающихся.

Исследуя в течение 2017–2020 годов практики функционирования внутренних систем оценки качества образования (далее — ВСОКО) в российских школах, мы отмечали динамику требований к профессиональной готовности педагогов работать в новой парадигме оценки качества образования. От педагогов требовалось не просто принимать на себя ответственность за получение и обработку результатов оценки, но и инициировать особые структуры образовательных данных, несущих в себе информацию о причинах низкого качества образовательных результатов или факторах высокого качества [2].

Одновременно с нашим исследованием был запущен федеральный проект по оценке эффективности управления качеством образования в субъектах Российской Федерации [1], частью которого и стала обозначенная в начале статьи методика оценки муниципальных систем образования. Это сделало возможной проекцию федеральных критериев эффективного управления муниципальным образованием на наше понимание фактора оценочных компетенций как предмета профессионального развития педагогов. Данные, отражающие уровень оценочных компетенций педагогов, можно было рассматривать инвариантом по критерию «система обеспечения профессионального развития педагогических работников».

Эмпирическая часть исследования показала, что при комплексном подходе к анализу профессиональных затруднений педагогов в части оценки образовательных достижений обучающихся актуальными будут так называемые проективные методики, когда затруднение выявляется, к примеру, по ходу наблюдения за деятельностью диагностируемого.

Хорошим примером комплексного подхода считаем деятельность методического отдела МАУ ЦСОиРО муниципального образования «Город Березники» Пермского края, выполняющего функции муниципальной методической службы. В муниципальном образовании 22 школы, 31 детский сад, 4 учреждения дополнительного образования. Общее количество педагогов составляет 2463 человека. Ежемесячно в течение учебного года методисты центра выходят в два-три учреждения, анализируют документацию по методической работе, календарно-тематическое планирование рабочих программ по дисциплинам на предмет соответствия проверяемым требованиям к планируемым результатам, контрольно-измерительные материалы на соответствие проверяемым внешними мониторингами планируемым результатам, аналитическую документацию и рекомендации педагогам по результатам внешних и/или внутренних мониторингов качества образования. Кроме того, методисты посещают уроки и методические мероприятия, которые сразу анализируются, на рабочем месте педагоги получают адресные рекомендации. В беседах с администраторами этих учреждений обсуждаются результаты предпринятого методического аудита, что позволяет помимо дефицитов самих педагогов выявить негативные факторы управления образовательным процессом, что позволяет планировать методическую помощь учреждениям. Методический аудит завершается методическим советом, где коллективам представляются его результаты и даются методические рекомендации. Такая практика дает возможность сформировать тематические кластеры (городские методические объединения и педагогические сообщества), которые становятся ядром

методической работы и адресной помощи, направленной на устранение профессиональных затруднений педагогов [6].

Опыт информационно-методического центра муниципального образования «Город Березники» подтверждает, помимо прочего, что приоритет оценочных компетенций педагогов в структуре их профессионального развития позволяет муниципальной методической службе создавать дополнительные возможности для роста и развития педагогов. Чем более подвижны горизонтальные и вертикальные связи внутри муниципальной системы образования, тем более адресной может стать система профессионального развития педагогов.

Муниципальным методистам, координирующим профессиональное развитие педагогов, было предложено опросить руководителей и заместителей руководителей школ по следующим позициям:

- 1) включает ли модель ВСОКО оценку кадровых условий;
- 2) учтены ли в оценке кадровых условий требования ФГОС общего образования к системе оценки достижения планируемых образовательных результатов обучающихся;
- 3) включают ли показатели качества педагогических кадров сформированность оценочных компетенций;
- 4) предъявляется ли педагогам требование развития оценочных компетенций в ходе административного контроля образовательного процесса;
- 5) скорректированы ли должностные инструкции педагогов с учетом диагностики оценочных компетенций;
- 6) проводится ли диагностика оценочных компетенций педагогов за рамками подготовки отчета о самообследовании;
- 7) являются ли результаты диагностики оценочных компетенций педагогов предметом методической работы?

Опрос проводился до и после участия заместителей руководителей школ в обучающих экспертных семинарах по вопросам моделирования ВСОКО. Выборка составила 19 школ. Результаты опроса представлены на рис. 1.

Дельта значений до и после проведения обучающих мероприятий в среднем составила 6 единиц (образовательных организаций). Наиболее выраженный эффект мы получили по позиции 4 «Предъявляется ли педагогам требование развития оценочных компетенций в ходе административного контроля образовательного процесса?» Такая динамика была ожидаема, поскольку обучающие мероприятия фокусировали профессиональный интерес заместителей руководителей на факторе оценочных компетенций педагогов. Этому способствовало то, что в процессе обучения отрабатывались навыки локального регулирования ВСОКО на основе предложенных нами типовых вариантов локальных

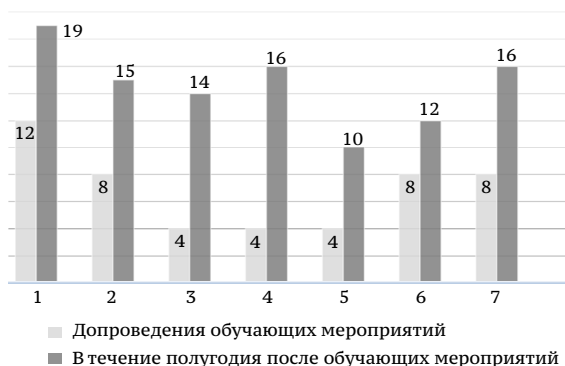


Рис. 1. Результаты опроса заместителей руководителей школ на предмет развития data-компетенций педагогов

актов. Были разобраны критерии оценки кадровых условий с акцентом на компетенциях оценки.

Вместе с тем мы отмечали, что даже при очевидной профессиональной установке заместителей руководителей школ на работу с оценочными компетенциями педагогов операциональная сторона управления развитием этой компетенции вызывала затруднение. Это следовало из незначительной динамики по позиции 5 «Скорректированы ли должностные инструкции педагогов с учетом диагностики оценочных компетенций?»

Опрос выявил точечные дефициты педагогов, подлежащие корректировке. Поскольку мы изначально трактовали оценочные компетенции как ключевые в профиле актуальных педагогических компетенций, проекция на показатели эффективности управления муниципальными системами образования лишь усилила идею учебной аналитики как предмета профессионального развития педагогов.

Предложенный нами взгляд на учебную аналитику как производную высокого уровня сформированности оценочных компетенций педагогов во многом опирается на исследовательский опыт О. А. Фиофановой, изложенный в статье «Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования». Автор показала, к примеру, что педагог «может анализировать данные о вовлеченности детей в программы дополнительного образования для учета этих данных в проектировании индивидуальных образовательных маршрутов». Подобные проявления учебной аналитики О. А. Фиофанова считает базовыми, если учитывать новую область

педагогического знания — «Педагогику, основанную на данных» (Data Driven Pedagogy). По мнению ученой, эта отрасль «раскрывает методологию и технологии анализа и интерпретации образовательных данных. А именно какие методы и технологии анализа этих данных помогают в организации образования для развития человека» [7] и задачи интеграции цифровых сервисов анализа данных [8].

Поскольку нарастающая сложность содержания образования неминуемо ведет к появлению новых связей в текущей и прогнозируемой структуре образовательных данных и, как следствие, к усложнению внутриорганизационной механики ВСОКО, то учебную аналитику следует рассматривать не только как предмет профессионального развития педагогов, но и как элемент, определяющий эффективность функционирования. Соответственно, чем более последовательно муниципальные методические службы начнут включать в содержание профессионального развития педагогов вопросы оценочной деятельности, тем большие гарантии будет иметь муниципальная система образования в реализации федеральных критериев управления качеством образования.

Примем в расчет, что современный контекст учебной аналитики сильно отличается от так называемого до ФГОСовского контекста, когда результаты управленческой оценки образовательных достижений обучающихся использовались довольно узким кругом лиц. К этому кругу практически не относились родители обучающихся, педагоги, партнеры. Сегодня же происходит генерация данных, которые должны стать предметом взаимодействия всех участников образовательных отношений. Изменяется сам принцип работы с данными, декларируется отказ от формальной статистики в пользу многофакторной аналитики [5].

Обращение к учебной аналитике как продукту ВСОКО требует кардинального переосмысления содержания подготовки кадров информационно-аналитического сервиса управления качеством образования. Самым большим риском видим то, что система образования, выросшая в доцифровой экономике, продолжит диктовать самой себе неактуальные запросы на структуры данных и навязывать архаичные образцы работы с данными. Отсюда самый большой вызов идеологам больших данных в образовании — это подготовка кадров для «доказательного управления» и перехода к управлению качеством данных. Нужна межотраслевая интеграция институтов, обеспечивающая согласованность интересов потребителей информационно-аналитических продуктов работы с данными, правообладателей и технических исполнителей соответствующих цифровых сервисов и самих обучающихся граждан. Только в этих условиях могут стать реальными цифровые портфолио на базе blockchain-технологии и межнациональная система навигирования в образовательных продуктах.

В целом, как мы утверждаем, готовность муниципальных систем образования внедрять инновации федерального значения по оценке механизмов управления качеством образования может и должна атрибутироваться уровнем учебной аналитики в общем образовании. На смену годовому планированию работы методических кабинетов и информационно-методических центров по так называемым тематическим направлениям должно прийти оперативное управление проектными группами в условиях открытых кластеров и сетевых объединений.

Помимо выполнения традиционного функционала, связанного с организацией методических мероприятий, современные методические службы призваны снять противоречие между запросом органов управления образования на комплексные структурированные данные о качестве образования и недостаточной готовностью самих образовательных организаций генерировать актуальную оценочную информацию в рамках муниципального уровня управления качеством образования.

### *Список литературы*

1. Методические рекомендации по подготовке к проведению оценки механизмов управления качеством образования в субъектах Российской Федерации. <https://fioco.ru/methodic>.

2. Приказ Росособнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 6 мая 2019 года «Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики междуна-родных исследований качества подготовки обучающихся». <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosobrnadzora-n-590-minprosveshchenija-rossii-n-219-ot>.

3. Письмо Управления оценки качества образования и контроля (надзора) за деятельностью органов государственной власти субъектов Российской Федерации от 20 апреля 2021 г. № 08–70 «О направлении материалов по организации мониторинга системы управления качеством образования органов местного самоуправления». <https://rulaws.ru/acts/Pismo-Rosobrnadzora-ot-20.04.2021-N-08-70>.

4. Постановление Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 10 февраля 2021 г. № 21-СФ «О ходе реализации национального проекта „Образование“». <http://council.gov.ru/activity/documents/123988>.

5. *Савиных Г. П.* Объективность внутренней системы оценки качества общего образования в аспекте ее управленческого моделирования // Вестник Череповецкого гос. ун-та. 2020. № 2 (95). С. 210–219.

6. *Савиных Г. П., Кладова И. С.* Муниципальные методические службы: смена парадигмы // Аккредитация в образовании. 2021. № 2 (126). С. 35–38.

7. *Фиофанова О. А.* Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования // Школьные технологии. 2020. № 1. С. 117–130. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42895807>.

8. *Фиофанова О. А.* Проблема интеграции цифровых сервисов аналитики данных: компетенции педагога в работе с образовательными данными // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2020. № 9. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44140713>.



## УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ: ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ШКОЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ ВЕРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

**Демидов Д. В.**

*заместитель начальника отдела комплексного оснащения оборудованием ГКУ  
Дирекция по строительству и реконструкции Департамента образования и науки  
города Москвы*

**АННОТАЦИЯ.** Анализируется возможность использования технологии информационного моделирования (ТИМ) для организации цифровой эксплуатации инженерных систем здания школы с применением в образовательном процессе через технологии виртуальной и дополненной реальности. Анализируется интеграция в цифровую информационную модель (ЦИМ) здания школы систем мониторинга (датчики и сенсоры), систем управления инженерным оборудованием (программируемые контроллеры и кабели управления с обратной связью) и систем анализа энергопотребления (энергомеджмент), возможность разработки универсальной платформы для интерактивного мониторинга и управления работой инженерных систем здания непосредственно в его ЦИМ с функциональными расширениями (оцифрованными процессами эффективной эксплуатации), возможность применения технологий виртуальной и дополненной реальности обучающимися для изучения устройства частей инженерных систем, скрытых стенами, полом и потолком, интерактивного использования стен здания в образовательных целях, работы с цифровыми копиями учебного оборудования для киберфизического взаимодействия с ЦИМ.

**Ключевые слова:** управление образованием на основе данных, технология информационного моделирования, сквозные цифровые технологии виртуальной и дополненной реальности, цифровые образовательные платформы, цифровые сервисы анализа данных, геймификация образования.

## DATA-BASED EDUCATION MANAGEMENT. THE DIGITAL DOUBLE OF THE SCHOOL FOR GAMIFICATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS USING VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES

**Demidov D. V.**

*Deputy Head of the Department of Complex Equipment equipment of the State Institution  
Directorate for Construction and Reconstruction of the Department of Education and  
Science of the  
city of Moscow*

**ABSTRACT.** The possibility of using technology of information modeling (TIM) for organizing the digital operation of engineering systems of a school building with the use in the educational process through virtual and augmented reality technologies is analyzed. The integration into the building information model (BIM) of the school

building of monitoring systems (sensors and sensors), engineering equipment control systems (programmable controllers and control cables with feedback) and energy consumption analysis systems (energy management) is analyzed. The possibility of developing a universal platform for interactive monitoring and control of the operation of engineering systems of a building directly in its BIM with functional extensions (digitized processes of effective operation) is analyzed. The possibility of using virtual and augmented reality technologies by students to study the device of parts of engineering systems hidden by walls, floors and ceilings is analyzed; interactive use of building walls for educational purposes; work with digital copies of educational equipment for cyber-physical interaction with BIM.

**KEY WORDS:** data-driven education management; technology of information modeling; end-to-end digital technologies of virtual and augmented reality; digital educational platforms; digital data analysis services; gamification of education.

Современное технологическое развитие страны неразрывно связано с цифровизацией образования, ускорить которую возможно с помощью зданий школ, запроектированных, построенных и эксплуатируемых в специальном формате информационного моделирования зданий, расширенном для образовательных целей (Building Information Modeling for Education — eduBIM).

Идея такого подхода заключается в том, что на стадии цифрового проектирования разрабатывается дополнительный функционал, по сути делающий из здания школы смартфон с операционной системой в виде интерактивной eduBIM-модели, для которой возможна установка специальных приложений от сторонних разработчиков. Приложения должны не только обеспечить эффективную эксплуатацию инженерных систем и оборудования, но и вовлечь с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности в эти процессы обучающихся, например, через практическое преподавание особенностей функционирования всех систем здания с наглядной демонстрацией принципов работы инженерного оборудования и возможностью управления их цифровыми двойниками.

Расширение функционала цифровых двойников учебного оборудования с помощью технологий интернета вещей, радиочастотной идентификации и машинного зрения позволит получить объективные данные об интенсивности использования образовательной среды и технологического оснащения, что, в свою очередь, даст возможность не только более эффективно эксплуатировать существующие здания, но и качественно улучшить проектирование новых.

Организация eduBIM по принципу экосистемы с возможностью дальнейшего участия независимых разработчиков в написании функциональных расширений BIM+ обеспечит ее органичное развитие по мере возникновения как новых технологических, так и программных решений.

Одним из катализаторов такого развития может быть бесплатное распространение расширений на рынке мобильных приложений. По мере развития экосистемы монетизация станет возможной за счет потребности производителей исполнительного оборудования в интеграции в существующие программные стандарты.

Возможные функциональные расширения BIM+ с примерами использования на разных стадиях жизненного цикла здания образовательной организации:

1. BIM-энергоэффективность — BIM-проектирование инженерных систем с применением современных энергосберегающих решений для обеспечения энергоэффективности эксплуатации будущего здания образовательной организации: автоматизированные системы управления инженерными системами с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и параметрическими датчиками, применение которых оптимизирует затраты на энергопотребление;
2. BIM-энергоаудит — разработка на основе принципов энергоаудита технико-экономического обоснования использования различных технологических решений в проектируемом здании для оценки будущей стоимости его эксплуатации с учетом максимальной энергоэффективности: информационная система расчета удельных показателей будущего потребления энергоресурсов с целью определения возможных сроков окупаемости стоимости оборудования в течение срока эксплуатации;
3. BIM-реализация — синхронизация проведения работ на различных этапах строительства и эксплуатации с возможностью контроля (например, технологическим заказчиком) и управления ходом работ (например, техническим заказчиком), проверкой как промежуточных, так и конечных результатов: отображение хода и результатов каждого этапа работ и направлений эксплуатации в eduBIM для контроля за эффективной реализацией предусмотренных проектом технологических решений;
4. BIM-энергоменеджмент — разработка программных решений для удаленного управления работой инженерных систем с целью обеспечения эффективной эксплуатации здания и контроля за достижением расчетных показателей ТЭО: взаимодействие исполнительного оборудования с ПЛК через систему энергоменеджмента для сбора, контроля и анализа показателей работы инженерных систем посредством работы с визуализацией данных;
5. BIM-эксплуатация — разработка технологических и программных решений на основе технологии интернета вещей, радиочастотной идентификации и машинного зрения для ведения в eduBIM инте-

рактивного учета наличия оборудования с возможностью определения интенсивности и эффективности его использования: оснащение специальными радиочастотными метками (RFID-метками) и интерактивными датчиками оборудования и мебели для отслеживания активностей по их использованию в образовательных целях;

6. BIM-оснащение — разработка предложений по оснащению дополнительным оборудованием, а также модернизации существующего оснащения в целях реализации интерактивных обучающих сценариев с использованием eduBIM, например поставка комплекта измерительных приборов для проведения энергоаудита здания школьниками с последующим внесением результатов измерений в eduBIM для анализа и подтверждения эффективной эксплуатации;
7. BIM-образование — разработка различных обучающих сценариев с целью реализации возможностей интерактивного использования оборудования и демонстрации работы всех систем здания школы в образовательных целях: использование технологий дополненной и виртуальной реальности в образовательном процессе, изучение устройства инженерных и других систем здания через работу с их цифровыми двойниками.

На определенном этапе развития eduBIM, собрав и проанализировав достаточно данных об эффективном функционировании образовательной организации как цифровой экосистемы, будет способна самостоятельно предлагать возможные изменения в виде лучших практик для последующего использования как другими действующими зданиями, так и для проектирования и строительства новых более совершенных в технологическом, эксплуатационном и образовательном смыслах зданий.

Учитывая потенциальный охват eduBIM в школах, ее развитие как экосистемы сделает возможным максимально широкое применение не только непосредственными пользователями здания в лице администрации, эксплуатирующих служб, педагогов, обучающихся и их родителей, но и всеми причастными к происходящим внутри здания процессам. Например, со стороны бизнеса в этом контексте логичным выглядит запрос как в качестве поставщиков оборудования и услуг, так и потребителей будущих кадров, эффективная подготовка которых будет начинаться в цифровых классах, собирающих данные об активностях в цифровом здании и виртуальной (в его реальной и виртуальной сущностях).

Цифровая эксплуатация здания школы подготовит из школьников специалистов, владеющих навыками программирования и киберфизического взаимодействия (взаимозависимого изменения реальной и виртуальной среды). Так, например, замена умной лампочки в системе интеллектуального освещения потребует от юного электрика-программиста

не только физического выполнения традиционных действий с патроном, но и проверки связанных с этим изменений в киберпространстве: цифровая копия лампочки будет добавлена в BIM-модель вместе с настройкой протокола получения данных об энергопотреблении, обновляемых в реальном времени. На основании полученных данных о функционировании образовательной организации как цифровой экосистемы искусственный интеллект начнет предлагать возможные изменения в виде применения лучших практик как для последующего использования другими действующими зданиями, так и для проектирования и строительства новых, более совершенных в технологическом, эксплуатационном и образовательном смысле зданий.

Сегодня в одной из частных московских школ уже реализована не только система управления цифровой эксплуатацией инженерных систем здания через BIM-модель, но и на ее базе создан виртуальный контент для начальных классов — цифровой зоопарк. Обучающиеся в экранах смартфонов могут видеть, как в дополненной реальности оживают нарисованные на стенах звери и отправляются на водопой к ближайшему питьевому фонтанчику. В дальнейшем через специальное приложение можно будет покормить виртуальную панду, которая в благодарность проведет школьников на урок.

Такая интерактивная геймификация образовательного процесса делает возможным пересмотр самой механики и технологии традиционной классно-урочной системы. Технологии виртуальной и дополненной реальности позволят создавать виртуальные классы, где учитель и обучающиеся окажутся в одном виртуальном пространстве и будут взаимодействовать друг с другом. Учитель сможет виртуально показать устройство сложного технического изделия и связанного с его применением технологического процесса, а ученики, видя учителя и друг друга как аватаров, смогут взаимодействовать в виртуальной среде, например повторять действия учителя с цифровыми копиями технического изделия и технологического процесса. В виртуальную среду также станет возможной загрузка реальных проблемных сценариев и ситуаций действующих предприятий с последующим совместным решением с преподавателями и обучающимися.

Например, обучающиеся медицинского класса через шлемы виртуальной реальности подключаются к лаборатории фармацевтического производства, чтобы принять участие в разработке нового лекарства. Технологическая основа взаимодействия школы и предприятия в виртуальной среде будет дополнена цифровым сопряжением их инженерных систем для связи цифровых сущностей оборудования. Школьники, проводя эксперименты с реагентами, через сеть специальных датчиков и контроллеров передадут условия проведения эксперимента и полу-

ченные результаты в систему таким образом, чтобы его реальные физические и химические последствия после верификации были воспроизведены в фармацевтической лаборатории для последующей обработки имеющимися там ресурсами и отправкой полученных результатов обратно для изучения школьниками.

Все вышеперечисленные примеры киберфизического взаимодействия с образовательной средой сопровождаются генерацией данных, анализ которых позволит объективно оценить результативность образовательного процесса с точки зрения достижения измеримых образовательных результатов. Доказательная педагогика с оценкой эффективности реализации образовательного процесса в данном контексте может быть рассмотрена по аналогии с оценкой энергоэффективной эксплуатации инженерных систем. Подобно тому как энергоэффективность обеспечивается оптимизацией затрат на оплату энергоресурсов за счет автоматизации управления работой оборудования инженерных систем, эффективность образовательного процесса обеспечивается оптимизацией затрат на оснащение учебным оборудованием за счет цифрового мониторинга его использования.

Продолжая аналогию с энергоэффективной эксплуатацией инженерных систем, необходимо дополнительно рассмотреть возможности eduVIM в контексте цифровой эксплуатации, чтобы понять, как этот подход может быть использован для управления образовательным процессом на основе больших данных.

Энергоэффективность достигается соблюдением нормативных условий эксплуатации здания при рациональном использовании необходимых для этого энергетических ресурсов, например, за счет использования:

- погодозависимой автоматики в составе индивидуального теплового пункта для регулирования подачи теплоносителя в систему отопления здания в зависимости от наружной температуры воздуха;
- термоэлектрических регуляторов на отопительных приборах для соблюдения температурного режима в помещениях и снижения потребления тепловой энергии в период их неиспользования (ночное время, выходные, каникулярный период);
- датчиков освещенности, температуры, влажности, концентрации углекислого газа с целью контроля за работой исполнительного оборудования соответствующих инженерных систем в строгом соответствии с нормативными условиями эксплуатации здания.

В свою очередь, автоматизация обеспечивает соблюдение нормативных условий эксплуатации помещений за счет автоматической корректировки работы оборудования инженерных систем при отклонении текущих показателей работы от нормируемых, например, за счет:

- управления работой отопительных приборов с учетом показаний цифровых датчиков температуры в помещениях;
- включения осветительных приборов в рекреациях и туалетах с учетом их использования по датчикам присутствия;
- диммирования осветительных приборов с учетом определения в реальном времени уровня естественного освещения по датчикам освещенности.

Таким образом, цифровизация работы инженерных систем основана на постоянном анализе данных онлайн-мониторинга работы соответствующих ПЛК с использованием специализированного программного обеспечения. Анализ данных, получаемых с расположенных в помещениях датчиков температуры, освещенности, качества воздуха и многих других, позволяет системно и эффективно управлять инженерными системами зданий для обеспечения в конечном итоге комфортной среды обучающихся с целью:

- улучшения их психоэмоционального состояния;
- снижения заболеваемости;
- повышения эффективности усвоения образовательной программы;
- достижения высоких образовательных результатов и позитивных эффектов.

Образовательный процесс многогранен по своей природе, поэтому, чтобы более предметно выделить в нем элементы, определяющие эффективность, останемся в умозрительной модели аналогии с современным зданием школы. То, насколько эффективно эксплуатируется здание, во многом определяется своевременностью и качеством проведения его технического обслуживания. Однако с учетом длительных сроков эксплуатации планирование и проведение этих работ не всегда относится к приоритетным задачам службы эксплуатации в их повседневной деятельности. В действительности же данные работы составляют основу эффективного использования здания на протяжении всего периода существования. Если оперировать всей продолжительностью этого периода, то именно технология информационного моделирования позволяет наиболее своевременно и качественно запланировать данные работы и существенно оптимизировать соответствующие затраты на их проведение.

Эксплуатация с применением BIM основывается на установлении непрерывной информационной связи между службой эксплуатации здания и сведениями о состоянии и работе инженерных систем, которые в ежедневном режиме собираются в BIM-модели для организации и проведения технического обслуживания. Сбор этих сведений позволяет своевременно планировать и производить техническое обслужи-

вание, а не импульсивно реагировать на свершившиеся события. Такой проактивный подход, основанный на постоянной обработке поступающих в единую информационную систему сведений о здании и его системах, обеспечивает:

- снижение совокупной стоимости владения основными фондами;
- снижение издержек на снабжение запчастями;
- выявление с выводом из эксплуатации и заменой неэффективного оборудования;
- увеличение межремонтного периода;
- оптимизацию ремонтных циклов;
- снижение доли внеплановых работ;
- оптимизацию загрузки службы эксплуатации;
- повышение качества работ за счет информационного обеспечения их выполнения.

Единая информационная система, основанная на BIM, содержит динамически обновляемые данные об инженерном оборудовании здания, конструктивных элементах, помещениях различного назначения, регламентных работах и правилах эксплуатации. На основании этих данных специалист службы эксплуатации ежедневно получает дневное задание, включающее обход помещений и выполнение регламентных работ. Последовательно выполняя поставленные задачи и отмечая их выполнение с помощью фиксации в BIM-модели, специалист автоматически формирует отчет о выполнении дневного задания, привязанный к месту и времени. Аналогично процессу ежедневного обслуживания информационная система формирует график регламентных обследований на месяц и год.

Перечень задач по подготовке к особым периодам обслуживания (например, подготовка системы отопления к началу отопительного сезона) охватывает задействованное в системе оборудование, для основных элементов которого имеется специальная последовательность эксплуатационных задач. Каждая задача содержит описание местонахождения обслуживаемого элемента, техническую документацию и при необходимости видеоинструкцию, что делает BIM-модель не только инструментом постановки и контроля выполнения задач, но и средством технической поддержки.

Качество технического обслуживания может быть впоследствии оценено на основании данных работы инженерной системы, загружаемых непосредственно в BIM-модель. Правильно и вовремя проведенное техническое обслуживание оборудования обеспечит снижение энергопотребления объекта. Наглядная инфографика по анализу данных энергопотребления, доступная в интерактивном интерфейсе работы



с BIM-моделью, позволит не только оценить экономическую эффективность эксплуатации конкретной школы, но и провести сравнительный анализ с другими зданиями образовательной организации. В этом случае BIM-модель будет использована в качестве инструмента принятия управленческих решений при работе со всем имущественным комплексом современных московских школ, количество корпусов и территория большинства из которых в настоящее время сопоставима с корпусами и кампусами крупнейших московских вузов.

А теперь давайте представим себе, что образовательный процесс в оцифрованном виде стал генерировать данные подобно описанной выше системе управления эксплуатацией. Ничего не мешает начать использовать аналогичные методы для оценки качества образовательного процесса и его корректировки подобно тому, как это происходит в случае цифровой эксплуатации инженерных систем здания на основе данных, получаемых с датчиков и сенсоров. Медицинский класс оснащается специальными радиочастотными (RFID) антеннами, работающими по принципу радиочастотной идентификации (те же антенны, что используются в магазинах для контроля несанкционированного выноса товара). При этом пространство класса делится на несколько зон (например, зона эксперимента и зона хранения оборудования), для каждой из которых RFID-антенны будут фиксировать частоту перемещения оборудования из зоны хранения (с умными RFID-полками) в зону эксперимента (на умные RFID-столы), где осуществляется работа с оборудованием.

Так, при перемещении микроскопа из зоны хранения в зону эксперимента система зафиксирует факт изменения местоположения и время отсутствия оборудования на полке, а также определит конкретного человека, который взял и использовал оборудование (с помощью умного RFID-браслета на запястье ученика или карточки-пропуска в его кармане). Все перемещения объектов учета фиксируются RFID-антеннами, каталогизируются с помощью специального ПО (для статистики и аналитики используется специальный классификатор семейств оборудования и мебели, специально разработанный для применения в ЦИМ). При развитии технологии машинного зрения точность функционирование подобных систем будет возрастать, повышая качество предоставляемых данных. Таким образом, становится возможным не только осуществлять контроль возврата оборудования на свои места, но и получать объективные данные мониторинга интенсивности и эффективности его использования. Анализ, проведенный на основании этих данных, сделает объективным (основанным на конкретных метриках) обоснование большего или меньшего количества микроскопов для проведения занятий, что будет полезно как при планировании новых закупок при оснащении суще-

ствующих школ, так и при корректировке перечня первоначального оснащения школ-новостроек.

Таким образом, система управления образовательной и финансово-хозяйственной деятельностью на основе больших данных и ГИМ обеспечит качественное повышение эффективности деятельности образовательных организаций путем построения единой информационной системы в виде масштабируемой интерактивной платформы.

Подсистемы платформы (функциональные расширения ВІМ+) позволят унифицировать и автоматизировать процессы управления, реализовать системы хранения данных, принцип однократного ввода информации, защиту персональных данных.

Разработки ВІМ+ в качестве надежных цифровых помощников сотрудников образовательной организации целесообразны по следующим направлениям:

1) административно-управленческая деятельность:

- исполнение поручений руководителя образовательной организации;
- работа с предписаниями надзорных органов;
- медосмотры;
- финансовое планирование;
- расчет заработных плат учителей (включая учет достижений преподавательского состава);
- претензионно-исковая деятельность;
- управление закупками;
- контрактная деятельность;
- управление хозяйственными активами;

2) единый календарь:

- календарно-учебный график;
- учебный план;
- расписание занятий;
- ежедневное планирование;
- план внутренних мероприятий;
- план выездных мероприятий;

3) управление объектами имущества:

- паспортизация и ведение единого реестра зданий и сооружений;
- ведение структуры объектов имущества;
- паспортизация объектов имущества и хозяйственных активов;
- классификация и типизация объектов эксплуатации;
- паспортизация магистральных инженерных коммуникаций;

- ведение юридической и технической информации по всем объектам;
- визуальное отображение и нанесение объектов на карту;
- учет индивидуальных характеристик объектов;
- ведение иерархии объектов эксплуатации в привязке к местоположению;
- отображение информации об основных характеристиках объектов;

#### 4) текущее обслуживание и ремонт:

- ведение типовых технологических карт для каждого вида ремонтных и эксплуатационных работ;
- ведение базы знаний по устранению аварийных ситуаций;
- информационная поддержка процедуры поиска причин возникновения аварии и прогнозирования последствий;
- капитальные ремонты;
- текущие ремонты;
- реконструкция;
- унифицированное проектирование и модернизация;

#### 5) служба поддержки:

- поддержка управления различными типами заявок:
  - инцидент;
  - запрос на обслуживание;
  - проблема;
  - изменение;
  - потребность (хозяйственная заявка);
- регистрация аварийных ситуаций и контроль сроков устранения;
- регистрация заявок различных видов и типов с помощью веб-интерфейса и мобильного приложения с возможностью прикрепления фотографии;
- диспетчеризация хозяйственных заявок;
- отправка уведомлений о возникающих и назначенных заявках сотрудникам образовательного учреждения.

Подобный функционал позволит решить проблему многократного и повторного ввода данных, проверки достоверности и актуальности введенной информации, ручного сбора и полуавтоматического анализа, требующих в настоящее время больших временных и человеческих ресурсов. Непрофильная и чрезмерная нагрузка на преподавателей и других работников образовательных организаций, отвлекающая от основной деятельности, будет минимизирована. Руководство образовательной ор-

ганизации получит доступ к достоверной информации, актуальным данным, регулярной и оперативной аналитике и отчетности.

Цифровой двойник школы eduVIM обеспечит повышение эффективности деятельности образовательных организаций путем построения единой информационной системы за счет возможности цифровизации управления финансово-хозяйственной и образовательной деятельностью, а также построения архитектуры функционирования системы в виде постоянно развивающейся технологической платформы для сторонних разработчиков, что позволит достичь практических результатов:

- унификации и автоматизации процессов управления деятельностью образовательных организаций;
- развития технологий и решений, направленных на повышение эффективности функционирования образовательных организаций и системы образования;
- внедрения инструментов сбора и анализа больших данных с возможностью представления статистических и прогнозных отчетов;
- аналитической визуализации технологических процессов с объективной оценкой результатов и созданием прогнозных сценариев на их основе.

Со следующего года применение ТИМ становится обязательным для объектов капитального строительства, сооружаемых за счет бюджета любого уровня бюджетной системы Российской Федерации, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства». В связи с этим актуальность представленного подхода по использованию цифрового двойника школы на основе ЦИМ для эффективной эксплуатации и применения в образовательном процессе имеет высокие шансы на успешное развитие. При заинтересованности со стороны администрации школ и учителей цифровой двойник школы может стать эффективным инструментом цифровизации системы образования, дав мощный импульс развитию школы как цифровой экосистемы, которая сохранила свою актуальность для выпускников.

Создание на базе ЦИМ своего рода цифровых лабораторных стендов в составе здания, территории, инженерных систем, учебной и технологической инфраструктуры имеет потенциал стать общепринятым образовательным стандартом в качестве объекта моделирования, анализа, демонстрации и практики для целей вовлеченного интерактивного

обучения, включения элементов научных исследований, проектной работы и профессиональной адаптации в эффективный образовательный процесс. eduVIM как опционально наращиваемая открытая система цифрового двойника школы для киберфизического взаимодействия с цифровой образовательной средой не только приблизит ближайшее цифровое будущее страны, но позволит эффективно спланировать более отдаленную перспективу.

### *Список литературы*

1. Волков А. А. Функциональное управление зданиями. Интеллектуальные здания — от практики к теории // Автоматизация зданий. 2007. № 1.

2. Редин И. В., Седов А. В., Чельшков П. Д. Постановка задачи оптимизации работы мультизональной энергоэффективной системы климат-контроля // Вестник МГСУ. 2008. № 1.

3. Волков А. А. Беседы об «интеллекте зданий». Беседа первая: познавательная... // Автоматизация зданий. 2008. № 10.

4. Волков А. А. «Интеллект зданий». Часть 1 // Вестник МГСУ. 2008. № 4.

5. Волков А. А. Беседы об «интеллекте зданий». Беседа вторая: с аналогиями // Автоматизация зданий. 2009. № 1.

6. Редин И. В., Седов А. В., Чельшков П. Д. Постановка задач на оптимизацию автоматического управления микроклиматом помещений // Вестник МГСУ. 2009. № 1.

7. Чельшков П. Д., Седов А. В., Беляев А. В., Зинков А. И. Оптимизация автоматических систем регулирования микроклимата // Автоматизация зданий. 2010. № 7–8.

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства».

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НА ПРИМЕРЕ ШКОЛЫ № 2103 ГОРОДА МОСКВЫ

Лапков А. В., Елфимова Э. В.

ГБОУ «Школа № 2103»

Москва, Россия

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются вопросы управления качеством школьного образования на основании анализа данных оценки качества. Суть методологии, предлагаемой к рассмотрению, состоит в том, чтобы административная команда любой школы получила визуальный управленческий инструментарий, который можно сделать рабочими средствами программирования и учесть влияние и дельту развития как одного педагога, так и группы педагогов, объединенных преподавани-

ем одной предметной области (вклад предметной кафедры). Алгоритм построения и систематизации данных связан со стратегией развития образовательной организации и теми линиями стратегических ориентиров, которые выбраны участниками образовательных отношений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** управление качеством образования, стратегия развития школы, анализ образовательных данных.

## BIG DATA VISUALIZATION IN THE MANAGEMENT OF EDUCATIONAL RESULTS ON THE EXAMPLE OF THE MOSCOW SCHOOL № 2103

**Lapkov A. V. Elfimova E. V.**

*State Budgetary Educational Institution «School № 2103»  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.**The issues of school education quality management are considered on the basis of the analysis of quality assessment data. The essence of the methodology proposed for consideration is that the administrative team of any school should receive visual management tools that can be made working programming tools and take into account the influence and delta of development of both one teacher and a group of teachers united by teaching one subject area (the contribution of the subject department). The algorithm of data construction and systematization is related to the development strategy of an educational organization and those lines of strategic guidelines that are chosen by participants in educational relations.

**KEY WORDS:** quality management of education, school development strategy, analysis of educational data.

Управление современной школой — это всегда вызов. Вызов по отношению к педагогическому коллективу, управленческой команде, к тем задачам, которые ставит перед собой школа. В эпоху больших данных, когда большинство процессов оцифровано, формируется новый вызов к управленческим механизмам, которые управленческая команда школы использует в достижении образовательных результатов. Электронные журналы, постоянно актуализирующиеся статистические данные по школе, масса внешних индикаторов — весь этот массив статистических данных является сигналами о жизнеспособности и устойчивости школы, и задача директора состоит в том, чтобы не только понять, какие сигналы являются ключевыми, но и (что значительно сложнее) как совокупность тех или иных данных сигнализируют о необходимости принятия правильных и взвешенных управленческих решений. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда», который направлен на цифровую трансформацию школы, предполагает не только развитие цифровых контентов в образовательной сфере, но и применение новых методов анализа

образовательных данных. Актуальные исследования по данной проблеме выделяют *образовательную аналитику* как новый инструмент аналитического управления, который включает следующие группы методов:

- прогнозирование на основе анализа образовательных данных;
- обнаружение структуры в образовательных данных;
- выявление взаимосвязей между переменными в образовательных данных [3].

Применение методов образовательной аналитики переводит управление школой из режима управления на основе опыта и интуиции к доказательному управлению на основе данных; создает новую область знания и практической деятельности — «педагогика, основанную на данных» (называемую в мировом педагогическом сообществе *Data Driven Pedagogy*). В российской системе образования это направление реализуется через управление качеством образования на основании данных оценки качества [3].

Согласно Майклу Мескона [1, с. 47], основные функции любого процесса управления (иногда их обозначают как процессный подход и его функции) выделяются в четыре группы:

- планирование;
- организация;
- мотивация;
- контроль.

Ряд исследователей [2, с. 60] добавляют еще два процесса: коммуникация и принятие решений, которые, по сути, объединены в один — процесс координации. Однако необходимо учесть, что неназываемый (но подразумеваемый априори) процесс обратной связи также входит в процесс координации. Все перечисленные процессы характеризуют управление любой системой, в том числе и управление школой. Каким же образом можно осуществить сопряжение больших данных в образовании и функций управления школой, а кроме того, сделать их достаточно визуализированными и легко читаемыми управленческой командой? Ответом могут служить методологии и технологии аналитики образовательных данных для повышения качества образовательных результатов школьников и результатов образовательных систем.

Мы предлагаем опыт работы управленческой команды ГБОУ «Школа № 2103» в направлении анализа образовательных результатов обучающихся, уровня профессиональных компетенций педагогов для прогнозирования решений о повышении качества образования.

Суть методологии, предлагаемой к рассмотрению, состоит в том, чтобы административная команда любой школы получила визуальный

управленческий инструментарий, который можно сделать рабочими средствами программирования и учесть влияние и дельту развития как одного педагога (вклад каждого), так и группы педагогов, объединенных преподаванием одной предметной области (вклад предметной кафедры) в течение определенного периода времени. Более того, это позволяет определить сильные и слабые стороны каждого педагога и более точно сформировать траекторию его профессионального развития. Это же утверждение справедливо и для группы педагогов (что, кстати, удивительным образом отражает сильные и слабые области предметной кафедры в динамике их развития и позволяет координировать процесс повышения квалификации педагогов на уровне предметных объединений).

Алгоритм построения и систематизации данных плотно увязан со стратегией развития образовательной организации и теми линиями стратегических ориентиров, которые обозначает для себя школа. В каждом отдельном случае они могут быть различны и зависят от приоритетов развития, выбранных педагогическим коллективом.

Из всех возможных вариантов визуализации больших данных был определен тип «лепестковая диаграмма» (более известный как «роза ветров») как оптимально вмещающий любое количество стратегических ориентиров школы и максимально визуализирующий приоритеты развития образовательной организации в зависимости от тех больших данных, которые поступают оператору для заполнения. Первым шагом в построении такой лепестковой диаграммы является необходимость определить количество осей и специфику тех данных, которые автоматически будут на них отображаться при заполнении таблиц. Предположим, что минимальное количество осей — пять (максимально не более 10, иначе комбинирование данных не позволяет качественно прочитать и интерпретировать общий график). После чего происходит содержательное обозначение шкал — стратегических ориентиров. Это может быть успеваемость в старшей школе, включенность классного руководителя в общий план работы школы по воспитанию и социализации или результативность на конференциях технического и естественно-научного направлений — как правило, содержание самих шкал определяется программой развития образовательной организации и (или) педагогическим советом школы (упрощенный вариант этого подхода, см. рис. 1).

Далее управленческая команда проходит следующий алгоритм:

- 1) оцифровка каждой шкалы (максимум, минимум, медианные значения);
- 2) обозначение содержательного оптимума и минимума (здесь мы закладываем именно содержательные исчисляемые показатели, а не показатели общей шкалы);





Рис. 1. Визуализация данных, используемых в анализе качества образования и управлении

- 3) оператор процесса визуализации больших данных — создает таблицу, которую с некоторой периодичностью необходимо заполнять;
- 4) интерпретация данных. Важная фиксация этого этапа состоит в том, что интерпретируется динамика (sic!) данных, а не первая статистическая итерация. Как правило, это самый «жаркий» момент работы управленческой команды, время споров и поисков продуктивных решений. Интерпретация данных возможна только в совокупности нескольких осей, содержательно смежных между собой;
- 5) принятие управленческих решений, направленных на изменения больших данных в лепестковой диаграмме, мониторинг показателей, получение обратной связи от коллектива и родительского сообщества.

Мотивационная составляющая данной управленческой методологии может быть включена в положение об оплате труда коллектива школы. Но вполне возможно использование иных подходов для мотивации профессиональной группы педагогов. Ярким представителем данного подхода могут быть внутренние гранты для группы победителей, продемонстрировавших самую яркую положительную динамику всей кафедры по тому или иному стратегическому направлению развития школы. Таким образом, стимулируются не усилия отдельного учителя, но целой кафедры, что, безусловно, помогает развить внутрикorporативное сотрудничество в рамках одной предметной области, поскольку в результате заинтересованы все.

Однако, несмотря на включение обсуждаемых аспектов в показатели стимулирующей части системы оплаты труда педагогов, материаль-

ной мотивации бывает недостаточно для мобилизации каждого педагога в работу по достижению общих целей. Методика визуализации статистических данных по ключевым направлениям деятельности позволяет не только представить наглядно проблемные зоны развития организации, но и создает условия для конкурентного соревнования (при визуализации индивидуальных результатов эффективности работы педагога) и командного сотрудничества (при визуализации данных о результатах работы профессионального сообщества педагогов (методического объединения/кафедры). Опыт работы педагогов предметных кафедр школы № 2103 с визуализацией данных результативности по ключевым показателям демонстрирует несколько преимуществ этого метода обработки больших данных:

- возможность получения информации по изменению ключевых показателей эффективности в визуальной форме;
- отслеживание информации по факту ее изменения в краткосрочный период (возможность гибкого изменения представленной информации в зависимости от изменения данных);
- выявление проблем и дефицитов развития по стратегическим направлениям деятельности школы;
- возможность оперативной коррекции выявленных проблем и поиска приемов восполнения дефицитов.

Кейс интерпретации полученных результатов по ключевым показателям эффективности работы нашей школы в 2020/21 учебном году на примере данных по кафедре математики показывает, что метод визуализации статистических данных, определенных как стратегические показатели эффективности позволяет повысить мотивацию педагогов на увеличение вклада каждого в общие результаты.

#### Предлагаемая ситуация для анализа

Рассматривая и подвергая управленческому анализу схему на рис. 1, мы видим, что результаты МЦКО по основным предметам начальной школы значительно выше медианных значений. Однако результативность участия обучающихся в олимпиадном движении у большинства педагогов кафедры низкая. С чем может быть связана низкая активность участия в олимпиадах? Возможно ли преодоление уровня общего показателя 75% в образовательных результатах учащихся начальной школы без развития у них олимпиадных способностей?

*Сравните образовательные результаты обучающихся по математике и русскому языку; определите, существует ли взаимосвязь между уровнем внедрения олимпиадных задач на обычных занятиях у педагогов*

кафедры начальной школы и уровнем образовательных результатов учащегося (по результатам независимой диагностики МЦКО)?

*Варианты анализа, интерпретации и возможных решений:* непреодоление 75% общего показателя результатов по математике и русскому языку предположительно может быть связано с отсутствием задач олимпиадного (более сложного уровня) на уроках с последующим их разбором, в том числе и на внеурочных занятиях. Поэтому педагогам кафедры начальной школы дается рекомендация по повышению квалификации по данному направлению и активному внедрению данного направления, в том числе и в рамках обычных уроков с применением индивидуального подхода к уровню ребенка в классе.

Одним из управленческих эффектов при внедрении данного подхода в школе № 2103 стало выявление дефицитов по показателю «уровень компетенции педагога», определяемому по результатам прохождения педагогом независимой предметной или метапредметной диагностики МЦКО, что стало отправной точкой для изменения ситуации. Был сформирован план действий, который был направлен на формирование позитивного имиджа учителя, изменены требования в нормативной документации. Реализация данного плана позволила с уверенностью говорить о том, что по итогам года прошли диагностику и/или улучшили свои индивидуальные результаты 48% учителей и воспитателей, общий охват прохождения диагностики увеличился до 80%, из них 66% с высоким и экспертным уровнем. Данные результаты, безусловно, сразу же были внесены в визуальную систему управления на основе больших данных школы.

Методика визуализации больших данных как электронный инструмент был разработана в открытой среде Google Workspace силами штатных сотрудников школы. Периодичность подведения итогов и заполнения электронных таблиц составляет один раз в полгода (при необходимости — один раз в триместр). Как правило, этого временного промежутка хватает для того, чтобы часть внешних и внутренних показателей продемонстрировало динамику.

В заключение хотелось бы отметить, что ГБОУ «Школа № 2103» города Москвы всегда открыта новым идеям, обратной связи и будет рада любым содержательным конструктивным комментариям или вопросам, на которые мы всегда ответим по электронному адресу: [lapkov\\_av@2103.moscow](mailto:lapkov_av@2103.moscow).

#### *Список литературы*

1. Альберт М. Мескон М. Основы менеджмента. М., 1997.
2. Румянцева Е. Е. Финансовый менеджмент. М., 2009.
3. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии. М., 2020.

РЕСУРСНАЯ КОНЦЕПЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА  
В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: МЕТОДИКА АГРЕГИРОВАНИЯ  
РЕЙТИНГОВ «МЕТАЛИГ»

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 20–313–90009/20)*

**Трапицын С. Ю., Конюховский П. В., Жарова М. В., Гущина И. А.**

*Институт экономики и менеджмента РГПУ им. А.И. Герцена  
Санкт-Петербург, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье анализируются модели и механизмы финансового менеджмента в сфере высшего образования. Рассмотрены различные подходы к рационализации распределения финансовых ресурсов. Показано, что реализация ресурсной концепции социального капитала может стать альтернативой применяемым в настоящее время схемам финансовой поддержки вузов на основе методов ранжирования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** модели рационализации, социальный капитал, эффективность вузов, методы управления в сфере образования.

RESOURCE CONCEPT OF SOCIAL CAPITAL IN HIGHER  
EDUCATION: METHODOLOGY FOR AGGREGATING META-LEAGUE  
RATINGS

**Trapitsin S. Yu., Konyukhovskiy P. V., Zharova M. V., Gushchina I. A.**

*Institute of Economics and Management of A. I. Herzen Russian State Pedagogical  
University,  
Saint Petersburg, Russia*

**ABSTRACT.** The article analyzes the models and mechanisms of financial management in the field of higher education. Various approaches to the rationalization of the distribution of financial resources are considered. It is shown that the implementation of the resource concept of social capital can become an alternative to the currently used schemes of financial support for universities based on ranking methods.

**KEY WORDS:** rationing models, social capital, efficiency of universities, management methods in the field of education

В последние годы мы наблюдаем процессы активной модернизации образования. Они ведут к парадигматической, целенаправленной, структурной и содержательной трансформации сектора образования. Эти процессы существенно влияют на социально-экономическое развитие стран, выдвигают задачи разработки новой образовательной политики.

Сегодня правительства, органы управления образованием и образовательные организации столкнулись с ситуацией, когда им приходится

мыслить и действовать в категориях конкурентоспособности и эффективности, в то время как адекватные модели и механизмы управления ими еще недостаточно разработаны и осмыслены. Вместе с тем изменения, которые происходят в системе образования, не позволяют использовать устаревшие и малоэффективные модели управления.

Проблема эффективности и конкурентоспособности национальных образовательных систем волнует сегодня большинство развитых стран мира. Растет спрос на независимую информацию об учреждениях высшего образования, приведший к возникновению значительного количества многообразных систем и подходов к оценке вузов, из которых наиболее популярным для массового потребителя стали рейтинги и ранкинги. Многие эксперты и специалисты отмечают растущее влияние глобальных рейтингов университетов на национальные экономики и поведение субъектов рынка образовательных услуг. Немалый интерес вызывает и то воздействие, которое оказывают оценки эффективности и конкурентной позиции вузов на формирование образовательных политик и глобальных конкурентных преимуществ стран.

Одним из лейтмотивов трансформации высшего образования является изменение характера и принципов его финансирования. Эти принципы традиционно формулируются в терминах организационной и экономической эффективности, рациональности, подотчетности и необходимости более гибкого и быстрого реагирования на изменения внешней и внутренней ситуации. Вместе с тем сигналы внешней среды становятся все более противоречивыми и менее различимыми, и в этой ситуации все более сложно определять, какие структуры, исследования и программы должны поддерживаться и развиваться, а от каких необходимо отказываться.

Очевидно, что в ближайшие годы произойдет существенное изменение баланса сил на рынке высшего образования, сопровождающееся усилением конкуренции между вузами за ресурсы и сферы влияния, углублением их дифференциации. В частности, в российском высшем образовании эта тенденция уже проявилась в создании новых типов университетов — федеральных и национальных исследовательских вузов. Другим проявлением данной тенденции выступает выделение и адресная поддержка (в первую очередь финансовая и административная) определенной части вузов: конкурсы инновационных программ развития и программ стратегического развития, проект повышения конкурентной позиции группы ведущих российских университетов на глобальном рынке образовательных услуг и исследовательских программ «5–100», создание опорных региональных вузов и пр. Та же тенденция просматривается и в планируемой к реализации новой стратегии дифференциации и адресной поддержки вузов в рамках Программы стра-

тегического академического лидерства (ПСАЛ), которая не только институционально закрепляет кластеры национальных исследовательских и национальных опорных университетов, но и продвигает идею создания в рамках программы стратегических альянсов — консорциумов, сетей, территориальных образовательных кластеров и т.п. Это формирует новую тенденцию, согласно которой вузы все более склонны идентифицировать и позиционировать себя не по отраслевому признаку, а по принадлежности к тому или иному кластеру. Это, вероятнее всего, приведет к ситуации, когда университеты в большей мере начнут ориентироваться не на академические подходы и прежние социально-ролевые функции, а на возможности доступа к определенным ресурсам и занятию определенных экономических ниш, стремясь более устойчиво в них закрепиться.

При проведении образовательных реформ в рамках идеологии нового менеджизма (*new public management* — NPM) государство стремится оптимизировать расходы, пытаясь оценивать эффективность затрат бюджета, несмотря на значительные трудности реализации экономических подходов к такой оценке в отраслях общественного сектора [19]. При этом существует понимание того, что бюджетное финансирование системы высшего образования осуществляется не вполне рационально и не всегда соответствует основному финансовому принципу, который состоит в предоставлении бюджетных средств с гарантией обеспечения наибольшей результативности их использования [7]. Вместе с тем оценка эффективности учреждений высшего образования с помощью производственной функции или финансового коэффициента окупаемости инвестиций достаточно проблематична из-за специфики отрасли, несоизмеримости одновременных результатов и затрат и недостатка данных.

Особенность текущей модели финансирования российских вузов [10, 20] состоит в переходе от сметного к нормативно-подушевому финансированию государственных услуг в сфере образования. Создание математических моделей такого распределения финансовых средств базируется на построении регрессионных зависимостей для прогнозирования контингента студентов по различным образовательным программам с учетом оценки качества их подготовки. При этом если аспекты и проблемы воспроизводства кадров в зависимости от реальных потребностей региональных рынков труда достаточно полно освещены в научных источниках [1, 2, 14], то конкурсные механизмы квотирования бюджетных мест в высшей школе изучены пока фрагментарно. В. П. Арефьев, Е. Н. Акерман [1, 2, 3] предлагают использовать процедуру определения контрольных цифр приема для оптимизации распределения финансовых ресурсов между вузами. Н. В. Симанчук [16] описывает ограничения задачи

оптимизации: платежеспособный спрос населения региона на различные виды образовательных услуг и условия ценовой конкуренции. Им представлено решение задачи классическими методами оптимизации без учета и с учетом дополнительных ограничений. А. Н. Береза [5] добавляет к этим ограничениям наличие у вуза необходимых ресурсов и прогнозируемый спрос на рынке труда и предлагает использовать метод нечетких интегральных оценок. Автором представлены правила для системы нечеткого вывода без получения количественных показателей.

Эти и другие исследования акцентируют внимание на проблеме структурного рассогласования предложений на рынке образования и спроса домохозяйств. Характерно при этом, что государство более склонно поддерживать своими ресурсами направления подготовки, не пользующиеся высоким спросом у населения. Таким образом, фактически сложилась существенная дифференциация не столько вузов, сколько направлений подготовки, приводящая к масштабному дисбалансу спроса и предложения в структуре высшего образования. Платежеспособный спрос и экономическая устойчивость семей сильно различаются по регионам России. Концентрация ведущих университетов и значительной доли ППС в регионах с высоким уровнем заработной платы (платежеспособного спроса) обостряет проблему поиска рациональных моделей распределения финансовых ресурсов в системе высшего образования, чтобы избежать риска возникновения серьезных диспропорций в региональных системах образования и рынка труда.

Заметим, что основные попытки рационализировать распределение финансовых ресурсов в высшем образовании сегодня связываются преимущественно с методологиями ранжирования университетов, базирующимися на оценке их эффективности и потенциала. Положительную корреляцию между рейтингом университета и размером привлекаемых средств показало еще исследование, проведенное в 1999 году Монксом и Эренбергом. Приведенные ими результаты демонстрируют зависимость между объемами финансирования и конкурентоспособностью вузов. Вместе с тем данное и аналогичные ему исследования показали также, что высокие входные показатели хотя и коррелируют в определенной степени с высокими выходными показателями, но не гарантируют высокого уровня конкурентоспособности вуза, то есть высокие требования к абитуриентам вовсе не гарантируют высокого качества подготовки выпускников и их релевантного трудоустройства.

Попытка доказать наличие корреляционной связи между распределением финансовых средств и рейтингом вузов на основе их кластеризации методом К-средних и самоорганизующихся карт Кохонена предпринималась в исследованиях М. П. Астафьева, В. П. Арефьева и ряда других авторов. Как правило, данные модели используют факторный

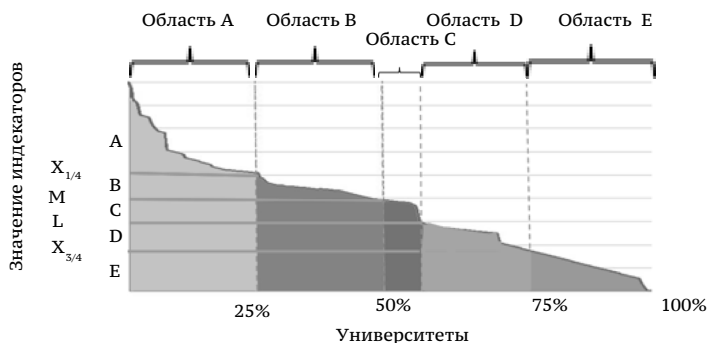


Рис. 1. Распределение вузов по областям

Источник: <https://msd-nica.ru>.

анализ для построения  $n$ -мерного факторного пространства и позволяют выделить некоторое число различающихся согласно  $\lambda$ -критерию Уилкса кластеров вузов и параметрическому  $F$ -критерию и ранговому критерию Краскела — Уоллиса различающих кластеров по каждому фактору. Наиболее популярными и распространенными в этом отношении стали модели, использующие данные мониторинга эффективности вузов и агрегированного рейтинга, поэтому остановимся на них чуть подробнее.

#### МОДЕЛЬ РАНЖИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА ЭФФЕКТИВНОСТИ

По каждому из множества значений показателей мониторинга эффективности вузов проводится ранжирование в порядке убывания значений показателя. Выделяются пять областей — А, В, С, D, E, каждой из которых присваивается вес (рис. 1):

- А — значение показателя выше значения 1-й квантили. Вес +5;
- В — значение показателя выше порогового и выше медианы, но не входит в область А. Вес +3;
- С — значение показателя выше порогового, но не входит в область А и В. Вес +1;
- Д — значение показателя ниже порогового, но выше 3-й квантили. Вес 0;
- Е — значение показателя ниже порогового и не входит в область Д. Вес -1.



На основе попадания значений показателей в определенные области вычисляется индекс  $J$  как сумма весов принадлежности к областям и производится распределение вузов по лигам:

- лига 1: вузы, у которых  $J = 25$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 2: вузы, у которых  $22 \leq J \leq 24$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 3: вузы, у которых  $19 \leq J \leq 21$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 4: вузы, у которых  $15 \leq J \leq 18$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 5: вузы, у которых  $11 \leq J \leq 14$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 6: вузы, у которых  $7 \leq J \leq 10$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 7: вузы, у которых  $1 \leq J \leq 6$  «Заработная плата ППС» и количество выполненных показателей  $\geq 3$ ;
- лига 8: вузы, у которых  $3 \leq J \leq 9$  и количество выполненных показателей  $< 3$ ;
- лига 9: вузы, у которых  $0 \leq J \leq 2$  и количество выполненных показателей  $< 3$ ;
- лига 10: вузы, у которых  $J \leq -1$  и количество выполненных показателей  $< 3$ .

#### МЕТОДОЛОГИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО АГРЕГИРОВАННОГО РЕЙТИНГА

В модели используются девять рейтингов, удовлетворяющих требованиям публичности (полная информация представлена в открытом доступе), стабильности (существуют не менее трех лет), массовости (оценивают не менее 100 вузов) и периодичности (оценивание проводится ежегодно):

- национальный рейтинг университетов – «Интерфакс»;
- рейтинг «Первая миссия» (на базе проекта «Лучшие образовательные программы инновационной России»);
- рейтинги университетов RAEX;
- рейтинг по индексу Хирша;
- рейтинг по данным мониторинга эффективности;
- рейтинг «Оценка качества обучения»;
- рейтинг по результатам профессионально-общественной аккредитации;
- рейтинг «Международное признание»;
- рейтинг «Самые востребованные вузы России».

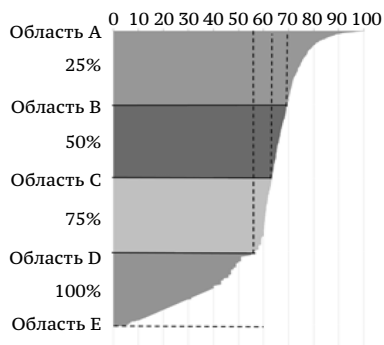


Рис 2. Распределение вузов по группам

Источник: <https://best-edu.ru/ratings/nacionalnyj-agregirovannyj-rejting#node-1>.

Используется методика агрегирования рейтингов «МетаЛиг» [11], которая предполагает:

- а) переход от мест в рейтингах к лигам;
- б) использование математического аппарата сверток, базирующихся на теории голосования в малых группах (Борда, Кондорсе, Симпсона, плюралитарная и др.);
- в) введение слабых сверток —  $B_n, m$ .

Каждая включенная в модель система рейтингования носит количественный характер (место, балл), благодаря которому все вузы можно проранжировать. По каждому отдельному рейтингу шкала ранжирования разбивается на непересекающиеся группы, например на квартили. В результате разбиения каждый вуз по каждому  $i$ -му рейтингу попадает в определенную группу и получает соответствующую оценку —  $A_i, B_i, C_i$  или  $D_i$ . Если вуз не оценивался рейтингом, он получает оценку  $E_i$ .

Таким образом, положение вуза среди всех рассматриваемых девяти рейтингов может быть охарактеризовано девятимерным вектором оценок (например, А, D, С, А, С, D, E, В, А).

Далее используются так называемые слабые свертки  $B_{6,9}$ . Суть процедуры состоит в том, что в итоговой оценке учитываются не все результаты девяти рейтингов, а только шесть лучших (у каждого вуза они могут быть свои).

Для перехода от многокритериального выбора к однокритериальной задаче используется аналог метода Борда, приписывающий ранг каждому элементу. Так, если имеется  $k$  областей, то первой упорядоченной области

приписывается ранг, равный  $(k - 1)$ , второй —  $(k - 2)$  и т.д. Последнему объекту в упорядочении областей присваивается ранг, равный 0. Ранжирование объектов строится в порядке убывания суммы рангов (индекса Борда). Лучший вариант определяется максимальным значением индекса Борда, который рассчитывается как сумма рангов, приписываемых областям.

Значение индекса Борда в случае девяти рейтингов может варьироваться от 0 до 24. Вузы, чей индекс Борда равен максимальному значению 24, составляют премьер-лигу. Первая лига — это вузы, чей индекс Борда равен 23, 22 или 21 и т.д. Всего можно выделить десять лиг, объединенных в три зоны (табл. 1):

Таблица 1. Лиги вузов

Лига	Индекс Борда	Номер Университета 2019	Номер Университета 2020
Премьер лига	24	24	26
1 Лига	23,22,21	38	39
2 Лига	20,19	49	53
3 Лига	18,17	70	60
4 Лига	16,15,14	101	111
5 Лига	13,12	132	91
6 Лига	11,1	115	106
7 Лига	9,8,7	114	160
8 Лига	6,5	53	29
9 Лига	4,3,2,1	25	48

Источник: <https://best-edu.ru/ratings/nacionalnyj-agregirovannyj-rejting#node-1>.

В целом тема неоднородности в высшем образовании сегодня выдвигается на первый план и осознание этого тренда требует изменений в самих подходах к пониманию эффективности и конкурентоспособности вуза. Речь уже не может идти об эффективности вообще, но о границах (пределах) эффективности внутри вполне определенного сегмента высшего образования и/или экономического кластера. Более того, можно утверждать, что сегодня все чаще уже не университеты выбирают стратегии своего развития и соответствующие им модели экономического поведения, а детерминированные ресурсными возможностями и ограничениями определенного сегмента вузов стратегии и модели рыночного поведения выбирают их.

Наряду с ростом внешней дифференциации и неоднородности логично допустить также нарастание внутривузовской дивергенции структурных подразделений и академических групп, усиление неравенства

в потенциале их ответа на внешние вызовы, ресурсных возможностях и средствах реализации этого потенциала, диспропорции вклада в эффективность и конкурентную позицию вуза и в концентрации внутри-вузовского влияния. Таким образом, внутренняя неоднородность в системе образования задает дополнительные пределы эффективности и порождает стимулы к ее снижению. Это, в свою очередь, заставляет задаться еще одним вопросом — как преодолеть негативные эффекты внешней и внутренней неоднородности, которая провоцирует вуз к выбору менее притязательных моделей развития.

Еще одной проблемой повышения конкурентоспособности и эффективности вузов, связанной со свойством унаследованных систем, являются излюбленные в индустриальной экономике попытки найти источник ее роста в недрах операционной эффективности. Основная мысль здесь заключается в том, что эффективные стратегии могут работать только тогда, когда в их основе лежат четко проработанные и стандартизированные процессы и необходимая для их выполнения ресурсная база. До сегодняшнего дня основным инструментом анализа ресурсов и способностей организации как источников конкурентных преимуществ выступает модель VRIO, предложенная J. Barney. Методика оценки конкурентоспособности вуза с учетом его ресурсного потенциала разработана на основе экспертно-матричного механизма анализа сценариев и использует алгоритмы модифицированной методики анализа иерархий (Н. А. Пашкус). Она включает построение рейтинговой шкалы, в соответствии с которой ранжируется ресурсный потенциал вузов по его типичным компонентам. Дополненная ресурсными тестами D. J. Collis, C. A. Montgomery, методика позволяет не только определить, в какие именно компоненты ресурсного потенциала целесообразно осуществлять вложения на данной стадии, но и выявить конкретные приоритеты для инвестиций в зависимости от рыночной стратегии. Проблема здесь состоит в том, что классические основания прежних институциональных матриц (path dependence) оказывают чрезвычайно сильное влияние на распределение финансовых потоков, заставляя органы управления более или менее равномерно (по справедливости) делить средства между структурами и работниками, поддерживая «вчерашних героев» и неэффективные институты, стремясь сохранить видимое равновесие и баланс интересов. В итоге малоэффективные структуры и работники становятся еще менее эффективными, а перспективные — теряют всякую мотивацию и интерес к эффективной работе и проявлению инициативы.

Еще одной ярко выраженной отличительной особенностью процессов дифференциации является преобладание в высшем образовании таких форм кооперации, когда ведущие вузы наращивают сотрудничество в рамках специально создаваемых национальных альянсов. Новая

программа стратегического академического лидерства поощряет коллаборации вузов благодаря значительному финансовому стимулированию со стороны государства, когда образовательные и исследовательские проекты в рамках формируемых альянсов получают явный приоритет для правительства при предоставлении дополнительных финансовых средств.

Разработке моделей выбора наиболее целесообразных в тех или иных условиях типов стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами посвящено множество работ [8, 17]. Организации, имеющие схожие группы стейкхолдеров, потенциально готовы вступать в стратегические альянсы с целью получения дополнительных ресурсов. При этом каждая из организаций в такой сети имеет различные возможности влиять на других членов сети и/или на сеть в целом [4]. В свою очередь, цели, стратегии и действия организаций зависят от множества игроков и являются результатом согласования их интересов, что позволяет говорить о множественности центров власти в сети [18]. Исследованию стратегических альянсов посвящено множество работ [6, 21]. В данных исследованиях стратегические альянсы рассматриваются как источники устойчивых конкурентных преимуществ. В ряде работ исследуются вопросы создания стратегических альянсов в сфере высшего образования, ожидаемые выгоды и возможности кооперации, а также факторы, оказывающие влияние на их развитие [8, 9, 13, 15].

В связи с этим все больший интерес исследователи обращают к теории социального капитала и возможностям ее использования для повышения конкурентоспособности и эффективности вузов. Однако оценка потенциала влияния социального капитала на конкурентоспособность и эффективность деятельности вузов требует качественно иного формата рассмотрения экономических и социальных феноменов и процессов в сфере высшего образования, разработки специальной методологии исследования, позволяющей интегрировать теоретические конструкты и результаты эмпирических исследований различных научных направлений, моделировать на их основе отношения субъектов образования к различным аспектам социальной реальности, а также изучать динамику этих отношений.

Влияние экономической теории обмена на интерпретацию социального капитала наиболее ярко выразилось в ресурсном подходе, где социальный капитал рассматривается как:

- сознательно устанавливаемые социальными акторами отношения, которые могут составлять для них полезный ресурс (J. S. Coleman);
- ресурсы, перемещающиеся от доноров к реципиентам и приравнивающиеся к сумме связей актора с другими акторами (Г. В. Градо-сельская);

- способность индивидов распоряжаться ограниченными ресурсами на основании своего членства в определенной социальной сети или в более широкой социальной структуре (A. Portes);
- сумма реальных и потенциальных ресурсов, существующих, доступных и извлекаемых из сети взаимоотношений человека или социальной единицы (J. Nahapiet, S. Ghoshal);
- ресурсы, которые акторы получают из специфических социальных структур и используют исходя из своих интересов (G. S. Becker);
- контакты, обеспечивающие доступ и наращивание финансового и человеческого капитала (R. S. Burt);
- функция, определяемая размером сети, силой отношений между акторами, а также ресурсами, которыми обладают члены сети (H. D. Flap);
- совокупность сетевых ресурсов, основанных на нормах взаимного признания и доверия, способствующих эффективному сотрудничеству в организации и успешному достижению ее целей (В. И. Логинов).

Влияние социального капитала на наращивание ресурсного потенциала вуза связано с возможностями, заложенными как в горизонтальных, так и вертикальных, иерархически организованных отношениях. Мы уже отмечали, что основным ресурсом повышения эффективности деятельности вузов исследователи и правительства рассматривают создание партнерских союзов в системе «вуз — бизнес — общество». Возможности влияния вертикального социального капитала на рост конкурентоспособности и эффективности увязывается с этатистским подходом к его интерпретации, который является логическим продолжением неинституциональной теории, подразумевающей, что сообщества, члены которых руководствуются идеей кооперации для поддержки качественного управления, в итоге получают качественное управление. Однако на практике такой подход часто провоцирует возникновение лоббизма, протекционизма и коррупционных схем, а также формирование социального капитала закрытого типа, препятствующего широкой циркуляции ценностей и практик сотрудничества, детерминируя высокую степень сегментированности образовательного пространства, что в конечном итоге снижает модернизационный потенциал высшей школы.

Исследование имело целью подтвердить методологическую и практическую несостоятельность используемых в настоящее время моделей распределения финансовых ресурсов в российском высшем образовании, в том числе официальной методике квотирования вузов на основе конкурсных процедур Министерства науки и высшего образования.

Для выявления корреляционных зависимостей между рангом (позицией) вуза и объемами получаемых им ресурсов за основу были взяты

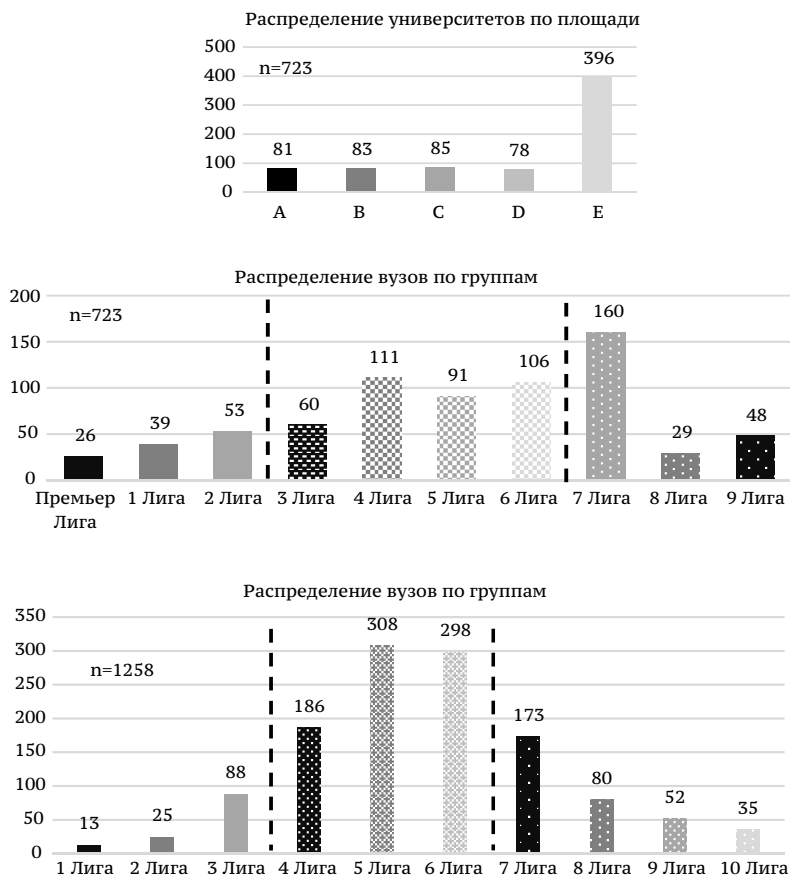


Рис. 3. Распределение вузов по областям и группам (применение методики)

вышеописанные методики распределения вузов по группам (кластерам). Информация по показателям эффективности вузов за 2019 год получена с официального сайта ГИВЦ [indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vro](http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vro) по состоянию на 16 января 2020 года.

Результаты применения данных методик позволили получить следующие распределения вузов по группам (кластерам) (рис. 3):

Как видно из рис. 3, независимо от модели и методики кластеризации распределение вузов по группам — лидеры, догоняющие, аутсайде-

ры — в общем случае описывается соотношениями двух типов: оптимистическое — 1:5:3; пессимистическое — 1:3:5.

Рассмотрим теперь, как распределяются между выделенными группами финансовые ресурсы и каким соотношением можно определить это распределение. Для этого для каждой из выделенных групп вузов была осуществлена случайная выборка. Задача анализа осложнялась недостатком открытых данных относительно интересующего нас вопроса, а также противоречивостью и несовпадением данных в их различных источниках. Мы использовали преимущественно официальные данные финансовой отчетности, в некоторых случаях данные, полученные из различных источников, усреднялись.

Как видно из рис. 4, бюджеты вузов всех трех групп складываются из целевых средств, ассигнований на выполнение государственного задания на подготовку специалистов и собственных средств вуза. При этом процентное соотношение этих статей дохода с небольшими вариациями одинаково внутри каждой из групп (16–40–44, 14–48–38, 10–50–40), хотя и имеет небольшую тенденцию к снижению доли целевых средств и увеличению доли ассигнований на выполнение государственного задания. Однако примечательным здесь является другое: имея распределение вузов по группам 1:3:5 (пессимистический вариант), мы имеем соотношение распределения финансовых ресурсов (с учетом нормирования) уже 5:4:1, то есть вузы самой многочисленной третьей группы имеют в своем распоряжении наименьшее количество ресурсов (в пять раз меньше, чем вузы первой группы, и в четыре раза меньше, чем сопоставимые с ней по количеству вузов вузы второй группы), что отражает явные диспропорции в распределении финансовых средств.

Безусловно, различия в целевом финансировании объясняются не только правительственными решениями по государственной поддержке ведущих вузов (например, в рамках программы 5–100), но и существенной разницей в затратах на содержание имущественного комплекса вузов. Так, если учесть, что в Москве находится 16% государственных вузов, а на поддержание их имущественного комплекса расходуется 70,8% от общих расходов на увеличение стоимости основных средств, то в остальных 84% государственных вузах эта доля составляет 13,2% таких расходов. Заметим, однако, что независимо от того, каким образом происходит перераспределение средств из различных источников финансирования, общие объемы бюджетных средств, выделяемых вузам второй и третьей группам, позволяют покрыть в основном только расходы на оплату труда сотрудников, в первую очередь преподавателей. Таким образом, вузы второй и третьей групп практически лишены ресурсов для собственного развития, в связи с чем их отставание от группы лидеров в такой модели распределения со временем будет только усиливаться.



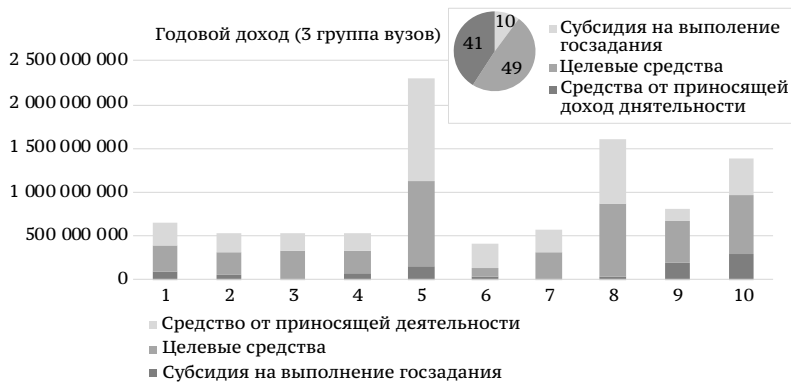
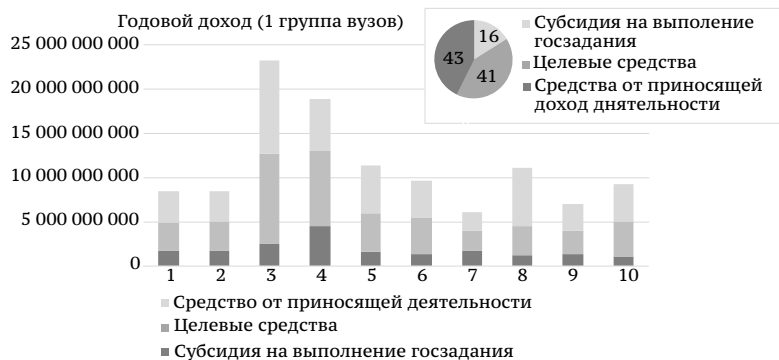


Рис. 4. Годовой доход (группы вузов 1–3)

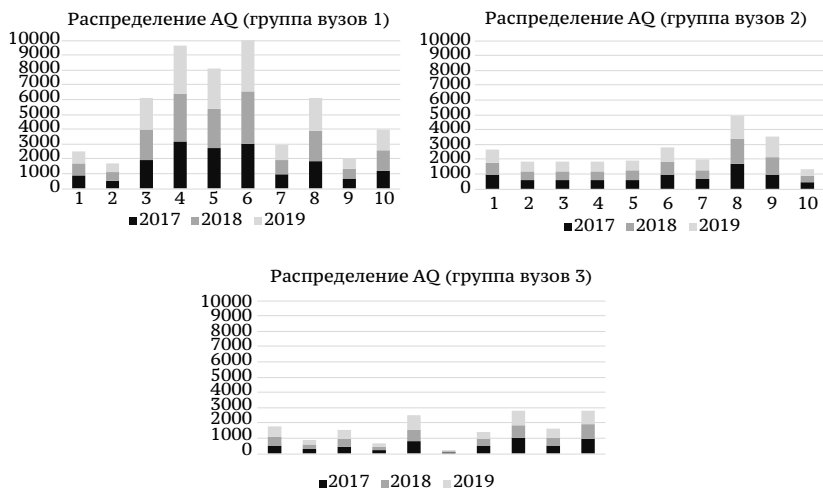


Рис. 5. Распределение КЦП (группы вузов 1–3)

Из рис. 4 видно, что основным источником финансовых ресурсов вуза являются бюджетные ассигнования на выполнение государственного задания на подготовку специалистов, в связи с чем имплементации моделей распределения между вузами финансовых ресурсов можно изучать на основе существующих моделей распределения этих средств, то есть устанавливаемых государством контрольных цифр приема в вузы.

В настоящее время в России Министерство науки и высшего образования на основании открытого публичного конкурса по распределению мест для обучения за счет ассигнований федерального бюджета ежегодно устанавливает контрольные цифры приема (КЦП) в вузы. Проведение конкурса регламентируется установленной министерством методикой отбора вузов согласно определенным в ней критериям принятия решения. Бюджетные места выделяются учебным заведениям исходя из рейтинга их эффективности (трудоустройство выпускников, средние баллы ЕГЭ студентов, зачисленных на первый курс, наличие материальных средств в вузе, научная активность вуза и т.д.), то есть. без учета динамики локальных рынков труда (рис. 5).

Как видно на рис. 5, при соотношении вузов 1:3:5 в рамках реализуемой модели распределение КЦП описывается соотношением 1:3:1, то есть вузы первой группы (10% всех вузов) получают столько же бюджетных мест, что и все вузы третьей группы (50% всех вузов), причем эта

тенденция сохраняется, усиливая диспропорции в развитии вузов и регионов их локации.

Кроме того, как показали результаты проведенных исследований, применяемые в расчетах индикаторы эффективности вузов, по сути, статистически не связаны с итогами конкурса. Авторы [12] отмечают, что главная причина неспособности данного инструментария корректно ранжировать образовательные организации по уровню успешности — изначально заложенные в алгоритмах оценки эффективности их деятельности грубые методические и математические ошибки [12]. Вследствие этого количество бюджетных мест, выделяемых каждому отдельному вузу, в значительной мере обусловлено случайностью, а результаты конкурсного распределения КЦП существенно зависят от субъективных факторов. Это обостряет проблему диспропорции между территориальной подготовкой кадров и спросом на них в регионах. Из-за невысокой мобильности выпускников российской высшей школы и сокращения контингента студентов в провинциальных вузах-аутсайдерах в местах их локации возникает дефицит специалистов, а в регионах (преимущественно столичных), где находятся учебные заведения, победившие в конкурсе, наоборот, появляется кадровый переизбыток.

Вычисленные, согласно данной методике, ранги вузов используются при распределении КЦП: 70% суммы нормированных рангов распределяются среди 12,5% вузов, имеющих лучший рейтинг, 20% — среди 50% вузов, имеющих среднее значения рейтинга, и 10% — среди 37,5% вузов, получивших низкий рейтинг. Таким образом, методика дифференцирует вузы на три группы с непропорциональным уровнем вознаграждения. При этом по мере роста рейтинга происходит скачкообразное численное показателя эффективности (рис. 6).

Кроме того, исследования показали, что между потенциалом вузов и результатами конкурсного отбора нет статистической связи (рис. 7).

В исследованиях [12] также доказано, при установленных пропорциях распределения нормированного показателя (70, 20, 10) задача получения непрерывной линии распределения, где значение последующего ранга было бы меньше значения предыдущего ранга, не имеет решения. Поскольку на 20% мест претендует 50% вузов, а на 10% мест — 37,5%, результаты второй и третьей групп находятся в перекрывающихся друг друга диапазонах.

Одним из вариантов решения проблемы получения необходимых для развития вузов финансовых ресурсов является поиск последними иных, нежели государственный бюджет, источников финансирования. Однако этот процесс идет крайне медленно: средства организаций в общих объемах российских вузов составляют чуть более 11%, внебюджетные фонды — 1,3%, иностранные источники — 1,1%. Основным дополнитель-

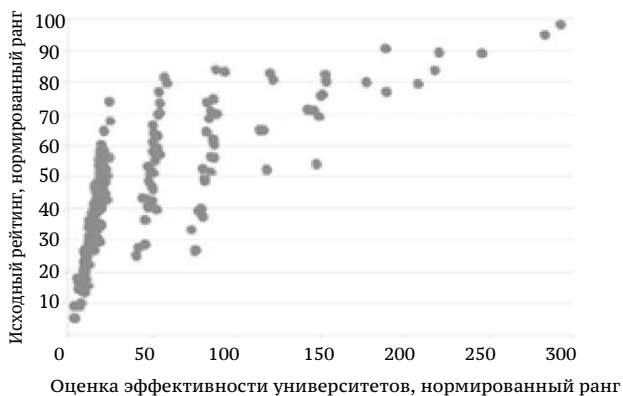


Рис 6. Изменения эффективности вуза в соответствии с изменением первоначального рейтинга

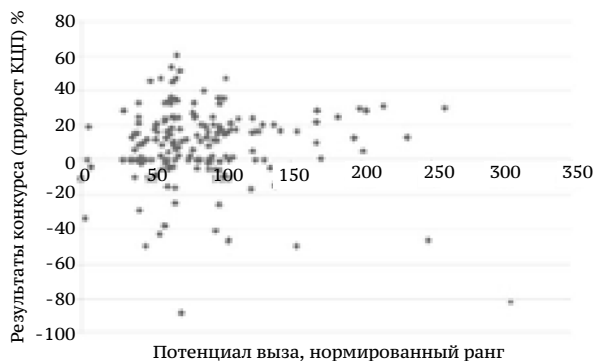


Рис 7. Распределение результатов конкурса и потенциала вузов

ным источником доходов вузов в России служит расширение объемов платного образования (рис. 4).

Другой путь получения дополнительных ресурсов связан с формированием стратегических партнерств и альянсов вузов с бизнес-средой, научными институтами и другими вузами. К этому, в частности, сделана попытка стимулировать усилия вузов в рамках одного из направлений уже упоминавшейся и предлагаемой правительством и министерством к реализации Программе стратегического академического

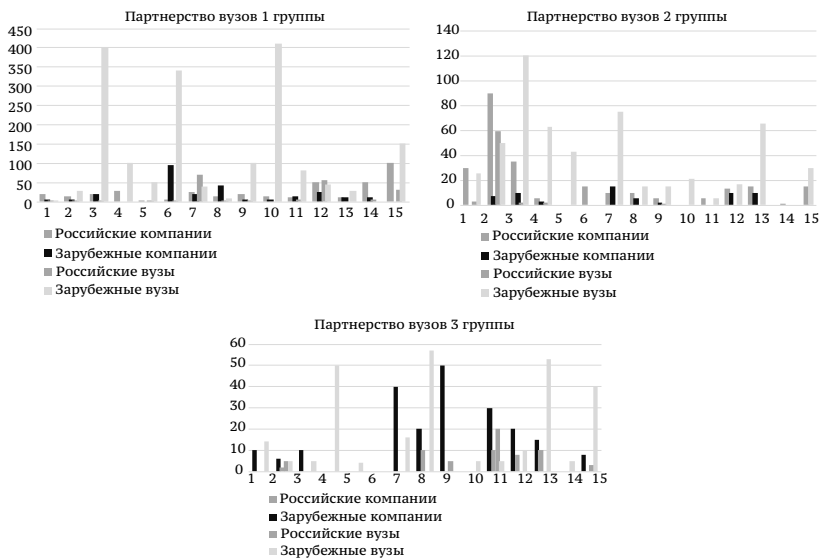


Рис. 8. Коллаборация университетов (университеты групп 1–3)

лидерства (ПСАЛ). Вместе с тем осуществление этой идеи также наталкивается на серьезные ограничения, связанные с исходным потенциалом и готовностью вузов к подобным формам сотрудничества. Это убедительно демонстрируют и результаты выполненных нами исследований (рис. 8 и 9).

Результаты исследований свидетельствуют, что на сегодняшний день число оформленных соглашениями партнерств между российскими вузами незначительно, при этом университеты всех трех групп более ориентированы на международное, нежели внутрироссийское сотрудничество (рис. 8).

Как мы уже говорили, активность в создании стратегических партнерств демонстрируют лишь вузы первой группы, причем их готовность к объединению ресурсов и усилий проявляется преимущественно в отношении организаций и вузов, имеющих равный или более высокий по сравнению с ними рейтинг (рис. 9). Незначительная часть вузов второй группы стремится к созданию партнерств и консорциумов с вузами первой группы, хотя и не слишком преуспевают в этом (рис. 9). Вузы третьей группы не проявляют никакой активности в создании альянсов ни внутри своей группы, ни с вузами других групп (рис. 9). Очевидно, что

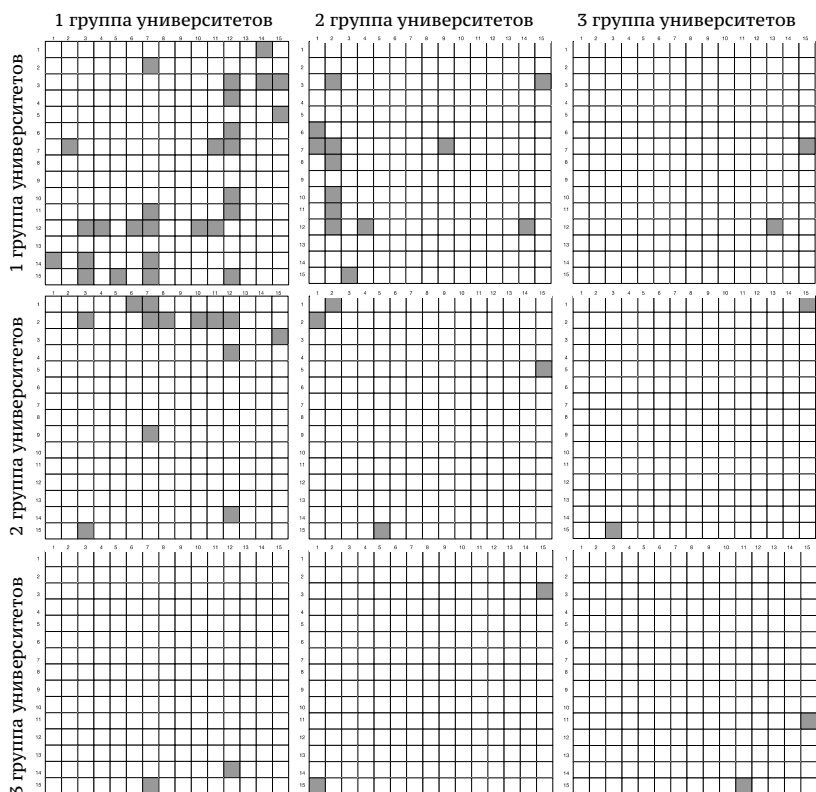


Рис. 9. Коллаборация университетов (университеты групп 1–3)

такой вариант перераспределения ресурсов в нынешней ситуации вряд ли можно рассматривать в качестве собственных стратегий развития вузов и/или направлений реализации государственной политики выравнивания ситуации.

Интересен факт, согласно которому информация о сотрудничестве между российскими вузами чаще представлена на сайтах вузов второй группы, большинство сайтов вузов третьей группы вообще не содержит какой-либо информации о партнерах вуза.

В списке стратегических партнеров вузов первой группы достаточно часто указывается рейтинг вуза-партнера (например, QS 16). Среди бизнес-партнеров называются как отраслевые зарубежные лидеры — Siemens, Airbus, Boeing, Bosch, LG Electronics, SAP, Prometric Inc., Philips,

Huawei, СОМАС, Kawasaki, ITER, Toyota, так и российские — «Росатом», РУСАЛ, «Норильский никель», «Северсталь», «Металлоинвест», а также образовательные организации — «Сириус», «Артек», «Смена», «Орленок», «Океан». Взаимодействие вузов, как правило, реализуется в рамках сетевых проектов: Национальная платформа открытого образования, университет БРИКС, университет СНГ, университет ШОС и т.п.

Приведенные в данной статье факты подтверждают изменение структуры государственного финансирования высшего образования России, а также направленность государственной политики на поддержание и развитие высшего образования в отдельных локациях, способствующих концентрации в них ведущих вузов. Однако это приводит к ситуации, когда укрепление позиций отдельных вузов выступает зачастую не результатом их эффективности, а является по факту политическим решением, трансформирующим институциональный ландшафт, на основе убеждений, согласно которым в вузах, демонстрирующих лучшие абсолютные результаты, должны обеспечиваться и большим количеством ресурсов.

Возрастающая роль и ответственность централизованных решений, ориентированных на долгосрочную перспективу, предопределяют значимость научного, теоретического и методологического аппарата, на основе которых принимаются эти решения. Следует, однако, ясно понимать, что любой централизованный руководящий орган, регулирующий процессы в сфере образования и решающий, какие университеты заслуживают поддержки, а какие нет, не всегда будет лучшей альтернативой стихийного рынка образовательных услуг.

Коллектив авторов благодарит Российский фонд фундаментальных исследований (грант № 20–313–90009/20) за финансовую поддержку проекта.

### *Список литературы*

1. *Арефьев В. П.* Кластеризация ведущих конкурентоспособных российских вузов на основе вступительных испытаний 2013 года // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 10–15. С. 3456–3461.

2. *Арефьев В. П., Михальчук А. А., Болтовский Д. В.* Многомерный статистический анализ рейтингов педагогических университетов на основе вступительных испытаний // *Вестник ТГПУ*. 2012. № 2 (117).

3. *Акерман Е. Н.* Кластеризация социально-экономических вузов на основе рейтингов вступительных испытаний = Clustering social-economic higher education institutions on entrance test rating basis // *Вестник Томского государственного университета*. 2013. № 367.

4. *Бек М. А., Бек Н. Н., Бузулукова Е. В.* Методология исследования сетевых форм организации бизнеса: коллект. моногр.; под науч. ред. М. Ю. Шершевой. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2014.

5. *Береза А.Н., Цвелик Е. А.* Применение метода интегральных нечетких взвешенных оценок при принятии решения // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 7.
6. *Востриков В. С.* Социально-экономический потенциал альянсов высокотехнологичных компаний // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. 2014. № 5–6.
7. *Гончаренко С. Н., Морева О. В.* Анализ исследований в области моделирования показателей эффективности функционирования системы высшего профессионального образования // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. № 6. С. 138–153.
8. *Гресько А. А., Солодухин К. С., Чен А. Я.* Многопериодная модель ресурсного взаимодействия заинтересованных сторон вуза // АНИ: экономика и управление. 2016. № 2 (15).
9. *Зенкевич Н. А., Королева А. Ф., Мамедова Ж. А.* Концепция устойчивости совместного предприятия // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Менеджмент. 2014. № 1.
10. *Клячк, Т. Л.* Образование в России: основные проблемы и возможные решения. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013.
11. *Наводнов В. Г., Мотова Г. Н., Рыжакова О. Е.* Сравнение международных рейтингов и результатов российского Мониторинга эффективности деятельности вузов по методике анализа лиг // Вопросы образования. 2019. № 3. С. 130–151.
12. *Нуриева Л. М., Киселев С. Г.* Распределение контрольных цифр приема в вузы: проблемы конкурсного отбора // Образование и наука. 2019. Т. 21. № 6. / The Education and Science Journal. 2019. Vol. 21. № 6.
13. *Мэтью Р., Карпухина Е.* Стратегические альянсы в высшем образовании: теория игр и сложности воплощения // Экономическая политика. 2007. № 4. С. 102–125.
14. *Планкова Ю. В., Сыготина М. В.* Некоторые аспекты регионального развития системы высшего образования // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2014. № 19.
15. *Салимова Т. А., Лещанкина Е. К.* Управление результативностью деятельности организации на основе применения информационных технологий менеджмента качества // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 38.
16. *Симанчук Н. В.* Модели выбора стратегии приемной кампании вуза в современных условиях // Вестник СГАУ. 2010. № 3.
17. *Солодухин К. С., Гресько А. А., Рахманова М. С.* Выбор стратегий взаимодействия организации с группами заинтересованных сторон с учетом отношений между заинтересованными сторонами // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. 2011. № 4. С. 20–31.
18. *Тамбовцев В. Л.* Стейкхолдерская теория фирмы в свете концепции режимов собственности // Российский журнал менеджмента. 2008. № 3.
19. *Tahar S., Boutellier R.* Resource Allocation in Higher Education in the Context of New Public Management, Public Management Review. 2013. No. 15 (5). P. 687–711. DOI: 10.1080/14719037.2012.707680.
20. *Фирсукова В. В.* Финансово-экономические показатели и источники финансирования подготовки высококвалифицированных кадров // Сервис в России и за рубежом. 2010. № 1.
21. *Хаханов Ю. М.* Модели принятия управленческих решений в альянсах высокотехнологичных компаний // Автореф. дисс. ... кандидата экономических наук. М.: Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 2014.



## 2. Data-аналитики, data-инженеры, data-менеджеры в образовании: квалификации, компетенции и программы профессионального развития

### СТРАТЕГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ DATA-МЕНЕДЖЕРОВ В ОБРАЗОВАНИИ

**Фридман М. Ф.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Настоящая статья посвящена актуальному и важному вопросу. Одной из наиболее злободневных проблем цифровой экономики является стратегическое управление на основании данных. Сегодня образование представляет собой один из основных инструментов стратегического менеджмента, способных в долгосрочной перспективе добиваться кардинальных изменений в социально-экономическом развитии ключевых общественных институтов. Разработка, реализация, продвижение и управление образовательной реформой требует высокого уровня организации стратегического мышления у менеджеров, принимающих решения с учетом сбора, обработки, оценки, хранения и применения больших массивов информации. Проблема формирования специалистов, обладающих подобными компетенциями, в настоящее время стоит весьма остро.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цифровая экономика, большие данные, стратегическое мышление, стратегический менеджмент, кадровое обеспечение, data-менеджер.

### STRATEGIC THINKING OF DATA MANAGERS IN EDUCATION

??

**RANEPА**  
*Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** This article is devoted to a topical and important issue. One of the most pressing issues in the digital economy is data-driven strategic management. Today, education is one of the main tools of strategic management, capable of achieving fundamental changes in the socio-economic development of key public institutions in the long term. The development, implementation, promotion and management of educational

reform requires a high level of organization of strategic thinking among managers who make decisions, taking into account the collection, processing, evaluation, storage and use of large amounts of information. The problem of forming specialists with such competencies is currently very acute.

KEY WORDS. Digital economy, big data, strategic thinking, strategic management, human resources, data manager.

В настоящее время цифровизация экономики является объективной реальностью. С наступлением информационного общества система социальных отношений претерпевает весьма существенные изменения [1]. Развитие информационных технологий в контексте NBIC-конвергенции и развертывания шестого технологического уклада неминуемо приводит к автоматизации и роботизации не только широкого ряда трудовых функций, но и весь жизненный уклад, быт зависят от интенсивного ускорения движения информации [2].

Сегодня под цифровой экономикой в Стратегии развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы понимается «хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [3]. Изучением политэкономического феномена цифровой экономики занимались с 1995 года отечественные и зарубежные исследователи, в числе которых Н. Негропonte (автор термина), Е. Н. Ведута, Л. П. Гончаренко, С. Ю. Глазьев, А. И. Гретченко, В. В. Иванов, М. Йоль, Г. Кайдзюн, М. В. Кудина, В. И. Маевский, Г. Г. Малинецкий, Д. Тапскотт, А. Эспиноса и др. [4].

С развитием автоматизации, компьютеризации, роботизации, искусственного интеллекта экономическая деятельность, опирающаяся на цифровые технологии, сопровождается появлением колоссальных массивов самой разнообразной информации, громоздкость которой значительно затрудняет ее учет при принятии управленческих решений. Вместе с этим следует отметить, что игнорировать данную информацию нельзя, так как она нередко содержит актуальную, важную, значимую и полезную базу сведений о текущем состоянии рынка в целом и конкретного товара в частности [5].

DIKW-модель управления знаниями в последнее время становится все более популярной. Учитывая, что современный человек живет в информационно насыщенной среде, то есть фактически информация становится средой его обитания, нельзя обойти вниманием проблему феномена данных (data), приобретающих некий смысл, контекст, размерность

и становящихся информацией (information), присвоение которой субъектом познания превращает последнюю в знание (knowledge), обобщение, систематизация и экстраполяция которого может быть идентифицирована как мудрость (wisdom).

Безусловно, важнейшей проблемой остается укрепление информационной безопасности, нацеленной на реализацию комплекса мер по обеспечению всесторонней защиты конфиденциальности, целостности и доступности информации, препятствующей предотвращению несанкционированного доступа к данным, влекущей использование, распространение, фальсификацию, изменения или уничтожение информации. Проблемы обеспечения информационной безопасности нашли отражение в работах Ю. Ф. Абрамова, Г. А. Атаманова, В. Г. Афанасьева, Н. П. Ващекина, С. В. Маркова, И. С. Мелюхина, Н. Н. Моисеева, Ю. М. Плотинского, А. И. Ракитова, А. А. Родионова, А. В. Соколова, Б. А. Сулакова, А. Д. Урсула, В. Ф. Халипова, О. М. Цыденовой, Ф. И. Шаркова, В. П. Шемякина, Ю. В. Яковца и др. [4]. При этом нельзя не отметить, что обеспечение безопасности — это лишь начальный этап стратегического управления на основании данных.

Анализ действующей нормативно-правовой базы, публичных заявлений официальных лиц, экспертных оценок, опросов общественного мнения и федеральных проектов и программ выявил большую потребность в кадрах, способных обеспечить проведение современной образовательной реформы в России в соответствии с преобладающими тенденциями развития информационного общества.

В настоящее время, по данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [6], в России в контексте реализации Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в условиях необходимости обеспечения ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере Правительство РФ разработало и внедряет национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденную протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7 и нацеленную на увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников; создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств; использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями. Указанные в паспорте национальной

программы цели, как очевидно, не отражают в полной мере проблему кадрового обеспечения информационной безопасности финансового сектора российской экономики.

В структуру национального проекта входит шесть федеральных проектов, в числе которых «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление». Нельзя не отметить, что данные проекты указывают на актуальность и важность рассматриваемой нами проблемы, а также подчеркивают факт проявления внимания руководства страны к решению указанных вопросов.

Федеральный проект «Информационная безопасность» нацелен на «обеспечение информационной безопасности на основе отечественных разработок при передаче, обработке и хранении данных, гарантирующей защиту интересов личности, бизнеса и государства». В рамках реализации данного направления работы в текущем году (30 июня 2020 года) «создан специализированный ресурс, предназначенный для взаимодействия с уполномоченными органами в части оперативной передачи данных о признаках противоправных действий в области информационных технологий (компьютерного мошенничества, навязанных услуг операторов связи, фишинговых схем) в целях противодействия компьютерной преступности, в том числе в финансовой сфере, а также иных случаев криминального и противоправного использования информационных технологий». Данный результат наглядно иллюстрирует реальное отношение к проблеме информационной безопасности финансового сектора экономики РФ, указывая на отсутствие профилактических мер по предотвращению противоправных действий в этой сфере.

Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» нацелен на «обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики». Как показывает анализ паспорта национального проекта, вопрос о кадровом обеспечении информационной безопасности финансового сектора российской экономики остается открытым. В проекте заявлено 32 позиции, деликатно обходящие данный вопрос, имеющий, на наш взгляд, первостепенное значение.

X Международная социологическая Грушинская конференция «Жить в России. Жить в мире. Социология повседневности», состоявшаяся 20 мая — 14 ноября 2020 года [7], в докладе О. П. Новожиной и О. В. Гребняк «Особенности реализации проекта „Цифровая экономика“ в условиях пандемической реальности» также не оставила данную проблему без внимания, рассмотрев ее на фоне эпидемии, повлекшей беспрецедентную самоизоляцию. Авторы выяснили, что при достаточно высоком развитии уровня информационных технологий в России,

обусловленном стараниями бизнес-сообщества, отношение населения к рассмотренной выше национальной программе остается скорее негативным.

Ситуация довольно сложная. Игнорировать влияние больших данных на динамику стратегического развития нельзя, тем более с учетом того, что в настоящее время мировое хозяйство переживает новый этап своего развития, происходящий в условиях глобальной модели технологической модернизации, получившей название «Четвертая промышленная революция» или «Индустрия 4.0» [12; 147–155]. Наступление четвертой промышленной революции многие ученые связывают с развертыванием нового, шестого технологического уклада, отличительной особенностью которого является *nbis*-конвергенция, представляющая собой схождение, пересечение и взаимопроникновение высоких наукоемких технологий (информационных, биологических, когнитивных и нанотехнологий). Широкое использование мехатроники, робототехники, искусственного интеллекта и др. позволило человечеству приступить к реализации весьма амбициозных проектов, до недавнего времени относящихся к области научной фантастики (Space X, Hyperloop, Starlink (глобальная спутниковая система коммуникаций), космические программы, Neuralink (реализация нейрокомпьютерного интерфейса), технологии 5G, беспилотный транспорт, вакцина от рака, система социального рейтинга (КНР), разработка квантового компьютера и др. [11; 12].

Все вышеуказанные проекты представляют собой квинтэссенцию современной инженерной мысли, основанную на кумулятивном эффекте сотрудничества специалистов разных предметных областей, все они свидетельствуют об инновационном прорыве цивилизации и выводят человечество на новый уровень, требующий адекватной подготовки рабочих и специалистов, способных работать в условиях внедрения наукоемких технологий. Для проведения коренных изменений в системе отечественного образования нужны управленцы, обладающие высокой квалификацией в работе с большими данными. Не только и не столько преподаватели важны на данном этапе, сколько менеджеры, способные организовать и наладить работу новой цифровой образовательной инфраструктуры.

Исходя из того что сегодня интеллектуальный потенциал общественных отношений определяется освоением новых типов мышления, развитием новых видов деятельности, созданием новых технологий, кардинальным образом изменяется роль науки и образования, которые призваны обеспечивать переход человечества в новую историческую эпоху — эпоху решения глобальных проблем [13; 7–10].

Выбор концептуальных оснований формирования теоретико-методологической основы развития кадрового обеспечения инновационно-

го прорыва в условиях развертывания шестого технологического уклада на фоне экологизации общественных и, в частности, экономических отношений является фундаментальной философской и политэкономической проблемой становления и развертывания информационного общества, решение которой сегодня зависит от разработки новых подходов к социальному управлению стратегическим развитием интеллектуального потенциала человеческой цивилизации в условиях закономерной смены культурно-исторической и политэкономической парадигмы, в контексте которой человечество стремится максимально продлить срок своего существования на планете с поддержанием стабильного уровня качества жизни [14].

На наш взгляд, ключевой проблемой обеспечения надлежащего уровня квалификации data-менеджеров в образовании, тормозящей полноценный, быстрый и безболезненный переход к цифровой экономике [10], является несоответствие формата подготовки руководящих работников в системе образования требованиям рынка труда. Необходимость в руководителях с развитым стратегическим мышлением в отечественной системе образования давно назрела. Сегодня нам нужны управленцы с широким, государственным и даже глобальным масштабом мышления. Чрезвычайно важно, чтобы данный специалист обладал не только широким масштабом стратегического мышления, но и высокими нравственными идеалами социальной справедливости, активной позицией в части общественного строительства.

Вероятно, данный специалист, одно из центральных мест в квалификации которого будет занимать компетенция, нацеленная на работу с большими данными, должен будет сочетать в себе функции разработчика, производителя, администратора и промоутера систем стратегического управления образованием. В исследованиях О. А. Фиофановой раскрыты компетентностные модели и квалификационные характеристики, а также охарактеризованы специализированные программы профессионального развития data-компетенций [8; 9]. Скорее всего необходимо будет внести соответствующие изменения в действующее законодательство, в порядок работы органов государственной власти, производственных предприятий, финансовых и некоммерческих организаций, поэтому понадобятся юристы и государственные гражданские служащие, специализирующиеся на указанных вопросах. Очевидно, должны появиться соответствующие образовательные программы высшего и дополнительного профессионального образования. Существующие федеральные государственные образовательные стандарты следует переориентировать на подготовку специалистов со стратегическим мышлением, чтобы ликвидировать системный разрыв между потребностями рынка труда и возможностями системы образования [10; 11].

В настоящее время следует констатировать, что цифровая экономика прочно укореняется в жизни каждого человека, что существенно изменяет условия его жизнедеятельности, среду обитания. Развитие цифровых технологий кардинально ускоряет процессы принятия решений, движение информации, темп социального взаимодействия. Образовательная политика в числе первых испытывает влияние информационных технологий, обеспечивающих ей высокую результативность, с одной стороны, и ведущих к качественному изменению потребительского поведения — с другой. Именно поэтому сегодня требуется изменить систему подготовки руководящих работников для сферы образования, сконцентрировав первоочередное внимание на формировании стратегического мышления, опирающегося на использование современных технологий работы с большими данными.

### Список литературы

1. *Dufva T., Dufva M.* Grasping the future of the digital society//Futures. 2019. Vol. 107. P. 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.futures>.
2. *Dijk J. van.* Governing digital societies: Private platforms, public values, Computer Law & Security Review. 2020. Vol. 36. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2019.105377>.
3. Стратегии развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы. <http://kremlin.ru>.
4. <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.
5. *Chen Y.* Improving market performance in the digital economy//China Economic Review. 2020. Vol. 62. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101482>.
6. <https://digital.gov.ru>.
7. <https://wciom.ru>.
8. *Фиофанова О. А.* Концептуальное мышление о развитии — вызов 21 века управленцу образования//Ценности и смыслы. 2019. № 4 (62). С. 23–43. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41001186>.
9. *Fiofanova O. A.* Methodology of data-driven pedagogy and the development of a culture of analysis of educational data in pedagogical communities/ IFTE-2020 International Forum on Teacher Education/ ARPNA Proceedings. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e0597>.
10. Профессиональные стандарты. <https://profstandart.rosmintrud.ru>.
11. Торгово-промышленная палата. <https://tpprf.ru>.
12. *Kristoffersen E., Blomsma F., Mikalef P., Li J.* The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies//Journal of Business Research. 2020. Vol. 120. P. 241–261. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>.
13. Сколково. <https://www.skolkovo.ru>.
14. *Эшштейн Д. Б.* Цифровая экономика и темпы роста производительности труда//Теоретическая экономика. 2019. № 9 (57). С. 50–53. <http://theoreticaleconomy.ru>.
15. *Глаголев В. С.* Культура образования в условиях современного российского общества//Человеческий капитал. 2017. № 9 (105). С. 7–10.
16. *Фридман, М. Ф.* Теория глобальной научно-образовательной политики информационного общества: социально-философский анализ и прогноз. М.: Издательство «Перо», 2015.

## ДВЕНАДЦАТЬ МОДЕЛЕЙ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Блинов В. И., Сергеев И. С.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Неэффективность дистанционного обучения в профессиональном образовании уровня подготовки специалистов среднего звена и рабочих стала особенно очевидна в период пандемии. Тем не менее цифровизация всех отраслей человеческой деятельности не позволяет просто отказаться от применения цифровых технологий. Более того, многие локальные исследования и практики показывают, что разумное, дидактически целесообразное применение цифровых средств в профессиональном образовании открывает новые возможности для интенсификации образовательного процесса и получения более высоких и прочных образовательных результатов. Смешанное обучение — в числе таких средств.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** смешанное обучение, цифровые технологии профессионального образования, дистанционное обучение, цифровая дидактика, гибридное обучение, перевернутый класс.

## TWELVE MODELS OF BLENDED LEARNING FOR VOCATIONAL EDUCATION

**Blinov V. I., Sergeev I. S.**

*RANEPA  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The inefficiency of distance learning in vocational education at the level of training of middle-level specialists and workers became especially obvious during the pandemic. Nevertheless, the digitalization of all branches of human activity does not allow us to simply abandon the use of digital technologies. Moreover, many local studies and practices show that a reasonable, didactically appropriate use of digital tools in vocational education opens up new opportunities for intensifying the educational process and obtaining higher and more lasting educational results. Mixed learning is one of these tools.

**KEY WORDS:** blended learning, digital technologies of vocational education, distance learning, digital didactics, hybrid learning, inverted classroom.

Определение смешанного обучения определено в ГОСТ Р 52653–2006 (Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения). Согласно указанному документу, под смешанным обучением понимается «педагогическая технология, предполагающая сочетание сетевого (онлайн) обучения с очным или автономным



обучением». В свою очередь, под автономным обучением понимается, согласно тому же ГОСТу, «обучение с помощью компьютера без подключения к информационно-телекоммуникационной сети». Таким образом, ГОСТ трактует термин «смешанное обучение» в двух различных значениях: 1) онлайн + очное обучение и 2) онлайн + автономное обучение. Второе значение приближается по смыслу к понятию «дистанционное обучение» вплоть до полной неразличимости; таким образом, согласно ГОСТу, дистанционное обучение является одним из вариантов смешанного обучения.

Разрешение обозначенной коллизии возможно, если рассматривать смешанное обучение как сочетание не двух, а трех различных способов организации обучения: 1) традиционного или контактного (life); 2) дистанционного взаимодействия студентов и преподавателя, студентов друг с другом или студентов с сетевым интерактивным ресурсом (online); 3) автономного обучения студентов с использованием электронного ресурса (offline). В приведенных ранее двухкомпонентных определениях второй и третий способы организации обучения неоправданно объединяются в один либо один из этих способов не учитывается.

Подобную четкую структуру имеет определение Ю. С. Васильевой и др. (2019), согласно которому под смешанным обучением «понимают образовательную технологию, включающую три обязательных компонента: контактные занятия обучающихся с преподавателем; дистанционные, в том числе онлайн, коммуникации преподавателя и обучающихся; самостоятельную работу обучающихся, организованную преподавателем» [1, с. 22–32]. Такой подход позволяет более точно дифференцировать формы организации электронного обучения<sup>1</sup> на основе различных сочетаний обозначенных компонентов:

- online + offline — дистанционное обучение;
- остальные варианты (life + online, life + offline, life + online + offline) — смешанное обучение.

Помимо термина «смешанное обучение» (англ. Blended learning) для характеристики учебного процесса, реализуемого в формате online + life, в последнее время все чаще используется термин «гибридное обучение» (англ. Hybrid learning). При этом соотношение этих терминов в различных источниках трактуется различно:

- либо как полные синонимы;
- либо как альтернативные формы обучения: в случае смешанного обучения форматы online и life чередуются друг с другом, тогда как

<sup>1</sup> Понятие «электронное обучение» объединяет смешанное обучение и дистанционное обучение.

в случае гибридного обучения эти форматы реализуются параллельно: часть обучающихся присутствует на занятии очно, другая часть (например, лица с ОВЗ) — с использованием технологий удаленного подключения.

К основным дидактическим особенностям смешанного обучения, характеризующим его преимущества относительно других форм организации образовательного процесса, относят:

- интеграцию дидактических возможностей традиционной и электронной форм обучения, оптимальное сочетание их преимуществ;
- возможность использования в тех или иных вариантах, на всех уровнях образования общего, начиная с младшей школы, среднего профессионального [2, с. 17–22], высшего, дополнительного профессионального для любых профилей, специальностей, направлений подготовки;
- существенное повышение возможностей для персонализации и индивидуализации образовательного процесса;
- доминирование в структуре учебного процесса индивидуальной работы студентов, что способствует развитию учебной самостоятельности и формированию навыков, обеспечивающих возможность самообразования на последующих этапах жизни<sup>1</sup>;
- широкое использование «различных интерактивных видов учебных активностей» [3, с. 10], что позволяет трансформировать позицию обучающегося (из объекта обучения — в его субъект), активизировать формирование позитивной учебной мотивации, повысить эффективность обучения за счет «эффекта дидактической фасилитации» [4, с. 11–12], а также сформировать у него «интегрированный учебный опыт» [5, с. 22].

Растущая популярность смешанного обучения в разных странах мира, в том числе и в России, вызвана не только надеждами на его высокую педагогическую результативность, но и внешними факторами экономического характера. Как предполагается, смешанное обучение позволит сократить расходы на аудиторное, кадровое, материально-техническое и инфраструктурное обеспечение образовательного процесса [6, с. 213–216], хотя и в меньшей степени, чем дистанционное обучение. Именно

<sup>1</sup> Необходимо иметь в виду, что буквальный перевод с английского *blended learning* означает не «смешанное обучение», а «смешанное учение», что предполагает изначальный акцент на студентоцентрированном формате образовательного процесса (во многом характерном и для доцифровой англо-американской образовательной практики).

этим обусловлен интерес к нему со стороны государственных властей, корпораций, руководства образовательных организаций.

С целью определения конкретных организационных схем смешанного обучения (организационно-дидактических моделей) был проведен анализ зарубежных и российских литературных источников, в результате которого было выявлено более двадцати таких моделей, в той или иной степени отличающихся друг от друга. Их распространенность неодинакова. Так, в научных статьях, опубликованных в 2020 году и размещенных в базе РИНЦ, модель Flipped Classroom («перевернутый класс») упоминается не менее чем в 59 публикациях, модель «смена рабочих зон» («ротация станций») — не менее чем в 9, модель Face to Face Driver («аудиторное обучение с онлайн-поддержкой») — не менее чем в 5, остальные модели смешанного обучения упоминаются реже. Следует отметить, что лишь минимальное количество источников посвящено реализации различных моделей смешанного обучения на уровне СПО, подавляющее большинство (более 95%) работ охватывает уровни общего либо высшего образования.

Для уточнения перечня критериев и выявления конкретных организационно-педагогических моделей смешанного обучения, эффективных для системы СПО, была организована опытно-экспериментальная работа в сети экспериментальных площадок (ЭП) ФИРО РАНХиГС, работающих по направлению «Цифровая дидактика», объединяющей 27 вузов, институтов развития образования и профессиональных образовательных организаций из 15 субъектов Российской Федерации. В рамках сети ЭП была организована распределенно-командная деятельность, нацеленная на коллективное осмысление проблематики смешанного обучения и его организационно-дидактических моделей, сквозь призму собственного практического опыта, на основе единых для всех участников рефлексивных форм с последующим обобщением результатов их заполнения. Такая форма работы, насколько нам известно, не использовавшаяся нигде ранее, получила достаточно условное название электронного коворкинга (е-коворкинга).

По результатам е-коворкинга были сделаны следующие выводы.

1. Соотношение синхронного и асинхронного компонентов на данном этапе развития практики смешанного обучения является несущественным для выделения тех или иных моделей, поскольку на практике синхрон и асинхрон реализуются совместно, в достаточно произвольных сочетаниях.
2. Несущественным также является признак выделения моделей по формам контроля, поскольку на практике итоговый контроль может осуществляться в любой форме (очной, дистанционной, смешанной), на что влияют скорее особенности конкретной ситуации, чем используемая модель смешанного обучения.

3. Не все традиционные модели, включенные в эмпирическую типологию Н. Staker & М. В. Horn, подходят в чистом виде для российской практики, некоторые из них, как и ряд других зарубежных моделей смешанного обучения, могут быть использованы лишь в среднесрочной или долгосрочной перспективе.

Далее приведены краткие характеристики каждой из двенадцати выделенных моделей. Отметим, что приведенные характеристики, как правило, не содержат описания таких значимых параметров, как целевое назначение модели (и, соответственно, критерий ее выбора среди прочих), дидактические эффекты от использования модели, условия ее педагогической эффективности, ограничения и риски в использовании.

1. Модель «смешанный учебный план». Суть данной модели состоит в том, что изучение той или иной части элементов ОПОП СПО по решению профессиональной образовательной организации выводится в онлайн. Соответствующее решение принимается с учетом, с одной стороны, действующего нормативно-правового поля, с другой — специфики конкретных дисциплин. Предложение о переводе тех или иных дисциплин в онлайн может приниматься методической комиссией и утверждаться администрацией ПОО.

В то же время ряд элементов ОПОП должны обязательно сохраняться в пространстве живого образовательного процесса, что лишний раз подтвердил опыт реализации дистанционного образовательного процесса СПО в условиях пандемии. В данном контексте следует обозначить прежде всего весь комплекс производственных, а также учебных практик (исключая те из них, которые реализуются в процессе подготовки работников ИТ-профиля и требуют работы в онлайн-пространстве); учебные дисциплины, предполагающие проведение практических и лабораторных работ с использованием специализированного оборудования (либо дорогостоящего лицензионного программного обеспечения, установленного в компьютерной сети ПОО); учебные предметы, имеющие высокую сложность и требующие контактной работы преподавателя и студентов на всех этапах работы — освоения нового материала, закрепления, практического применения; физическая культура.

Использование модели «смешанный учебный план» может обеспечить достижения следующих организационно-педагогических эффектов:

- сокращение аудиторной нагрузки и высвобождение аудиторного фонда;
- уменьшение объема контактного взаимодействия в образовательном процессе в условиях эпидемиологической обстановки;
- разгрузка преподавателей (при грамотной реализации модели, использовании возможностей сетевого взаимодействия, открытых

- образовательных ресурсов, а в перспективе — адаптивных систем управления обучением, в противном случае нагрузка на преподавателя лишь возрастает из-за увеличенного объема подготовки);
- сокращение времени на освоение учебного плана.

Дидактические эффекты:

- формирование у студентов самостоятельности и ответственности в обучении (при условиях грамотно организованной педагогической поддержки и качественного учебного контента);
- развитие у студентов цифровых компетенций как общего характера, так и профессиональных (для обучающихся по ИТ-профессиям и специальностям);
- индивидуализация темпа освоения учебного материала (например, хорошо успевающие студенты могут досрочно завершить освоение курсов, выведенных в онлайн, и сосредоточиться на освоении наиболее сложных и значимых умений, навыков и компетенций).

2. «Автономный ИУП». Особенности данной модели определяются ее назначением: она обеспечивает на организационно-педагогическом уровне индивидуальный подход для студентов с особыми образовательными потребностями. Среди них можно выделить:

- студентов-инвалидов, студентов с ОВЗ, а также часто болеющих студентов;
- продвинутых студентов — одаренных, высокомотивированных, а также взрослые лица, получающие образование по программам СПО и обладающие высоким уровнем личностной зрелости, самоорганизации и ответственности;
- студентов, осваивающих одновременно более одной основной образовательной программы или получающих образование СПО как второе профессиональное;
- студентов, совмещающих учебу и работу;
- часто отсутствующих студентов (например, спортсменов);
- студентов — участников соревнований профессионального мастерства «Ворлдскиллс» и др.;
- иностранных студентов.

Основной дидактический эффект для всех обозначенных категорий пользователей — индивидуализация темпа освоения ОПОП и ее отдельных элементов. Другой значимый эффект — обеспечение доступности образовательной программы для студентов, которые не всегда могут физически присутствовать на занятиях.

Особенность модели «Автономный ИУП» заключается в том, что она охватывает небольшую, относительно автономную долю студентов (как

правило, на уровне 1–2% от общего контингента). Это позволяет вести с ними точечную работу как на этапе формирования ИУП (определение формы освоения той или иной дисциплины, составление индивидуального учебного графика), так и на этапе обучения (организационная и тьюторская поддержка, консультирование, персонализированный контроль знаний).

Главная организационно-педагогическая сложность, затрудняющая широкое внедрение данной модели (как и модели «смешанный ИУП»), состоит в том, что один и тот же предмет должен одновременно преподаваться в двух разных форматах — для основной массы студентов в очном формате, для студентов, обучающихся по ИУП — в формате онлайн (в отличие от модели «смешанный учебный план», где каждый учебный предмет преподается либо в формате онлайн, либо очно).

По-видимому, оптимальной является комбинация моделей «смешанный учебный план» и «автономный ИУП», когда одна часть элементов ОПОП жестко закреплена в формате life, другая часть — в формате online, третья часть предоставляет пространство выбора для тех студентов, которые обучаются по индивидуальному учебному плану. Эти вопросы должен регламентировать локальный нормативно-правовой акт, согласованный с федеральным образовательным законодательством.

В числе ограничений данной модели можно обозначить уменьшение возможностей для студентов, обучающихся по ИУП, для участия в групповых формах работы (обсуждения, дискуссии, проекты, деловые игры и др.) по тем предметам, которые он изучает онлайн.

3. «Смешанный ИУП». Данная модель используется в ряде зарубежных вузов и колледжей, работающих по англо-американской модели организации образовательного процесса, отличающейся максимально высокой степенью индивидуализации. В наиболее полной форме реализация данной модели осуществляется по формуле «любой студент имеет право выбора любого учебного курса в одном из двух форматов формате — life или online». Для этого необходимо обеспечить возможность одновременной реализации каждого элемента образовательной программы в двух форматах (life и online). Формируя свой ИУП, студент сам выбирает, какие предметы он будет изучать очно, а какие — в форме онлайн-курсов.

Как представляется, неготовность студента к проектированию ИОМ — это лишь одна сторона проблемы, в равной степени использование модели «смешанный ИУП» затруднено из-за неготовности к ее реализации педагогов и ПОО в целом. В российской образовательной практике — как в школах, так и в ПОО, а также в большинстве вузов — абсолютно доминирует традиция поточно-курсового обучения, при этом традиция обучения по ИУП отсутствует. Соответственно, студенты, поступающие

на программы ПОО, не имеют школьного опыта проектирования ИОМ, а в системе СПО не созданы базовые нормативно-правовые и организационно-управленческие условия для обучения по ИУП, такие как система зачетных единиц, сетевые образовательные программы, гибкая модель формирования учебных групп. В результате модель «смешанный ИУП», простая и понятная для ряда зарубежных образовательных систем в условиях российской реальности, может быть отнесена в лучшем случае к моделям дальней перспективы.

Задача распределения множества учащихся по временным учебным группам, различающимся формой обучения (online или life), уровнем освоения (базовый или углубленный), темпом обучения (базовый или интенсивный), представляется уже не настолько сложной, если ее решает соответствующим образом заточенная LMS (learning management system) — электронная система управления обучением.

4. Модель «смешанный учебный предмет». В данном случае часть разделов и (или) тем определенного курса выводятся в онлайн для всей учебной группы (потока, курса). При этом важно, что раздел или тема выводится в онлайн полностью, включая все дидактические этапы его освоения — изучение нового материала, закрепление, применение знаний, текущее оценивание.

Решение о том, какие именно разделы (темы) учебной дисциплины переводятся в онлайн, принимает преподаватель на этапе составления рабочей программы (по согласованию с куратором курса, цикловой комиссией и администрацией ПОО). При этом на уровне ПОО могут быть приняты локальные нормативно-правовые акты, регламентирующие максимальную и минимальную долю учебного материала, которая может быть выведена в онлайн по тем или иным типам элементов ОПОП СПО.

В формате life обязательно сохраняются разделы и темы, требующие использования специализированного оборудования или лицензионного программного обеспечения, групповых форм работы (интенсивы, тренинги, деловые игры, публичные защиты и т.д.), а также обладающие высокой сложностью. Очевидно, что при работе со слабой учебной группой (низкая учебная мотивация, слабые навыки самоорганизации, большие пробелы в базовых знаниях и умениях, интеллектуальный уровень) объем материала, выводимого в онлайн, должен быть минимизирован.

Для успешных студентов возникает дополнительная возможность для ускоренного освоения онлайн-разделов. За счет повышения разнообразия в источниках учебной информации, мультиформатности подачи учебного материала, гибкого режима учебной работы у некоторых студентов повышается учебная мотивация и результативность обучения.

Важнейшее условие, обеспечивающее педагогическую результативность модели «смешанный учебный предмет», – использование принципа «постепенного наращивания онлайн». В работе с первокурсниками (а также с другими категориями студентов, с низким уровнем учебной самостоятельности при работе в цифровой образовательной среде) доля разделов и тем, переводимых в онлайн, должна быть минимальна. При этом в начале учебного процесса необходимо специальное предварительное обучение студентов способам организации учебной работы в условиях смешанного обучения (как показывает практика, такое обучение занимает минимум времени).

5. «Онлайн-поддержка». Преподавание учебного курса построено в основном на очном взаимодействии обучающихся с преподавателем и друг с другом. Элементы онлайн-обучения и отдельные электронные образовательные ресурсы используются в качестве дополнительных средств.

6. «Онлайн-лаборатория». Освоение учебного курса организовано в основном в формате самостоятельной работы обучающихся с электронными образовательными ресурсами, которая осуществляется в аудитории, оборудованной персональными компьютерами (или с использованием личных мобильных устройств). Постоянное присутствие педагога позволяет при необходимости осуществлять консультативную поддержку, а также обеспечивать моменты закрепления, текущего диагностического оценивания, живой групповой работы обучающихся.

7. «Очное консультирование/очная сессия». Модель реализуется на основе максимально простой организационно-дидактической схемы: на протяжении учебного года (или иного срока обучения) проводится несколько компактных очных сессий, тогда как остальная часть образовательного процесса осуществляется в режиме онлайн. Данная модель в последние годы широко используется в практике профессионального образования для решения двух основных задач:

- организация образовательного процесса по программам СПО в заочной (иногда и очно-заочной) форме;
- реализация дополнительных профессиональных программ различного типа (повышение квалификации, переподготовка) и различной продолжительности независимо от официально заявленной формы реализации программы.

Соотношение очной сессии и онлайн-этапов может быть различным в зависимости от типа программы, категории обучающихся и других условий. Например, одна-две недели очного обучения могут чередоваться с одной-двумя неделями работы в онлайн (курсы повышения квалификации) или с несколькими месяцами дистанционного обучения (заочное обучение по продолжительным программам СПО и переподготовки).



Реализация модели «очная сессия» обеспечивает комплекс результатов, характерных и для ранее рассмотренных моделей смешанного обучения:

- на организационно-педагогическом уровне — разгрузка учебного расписания, сокращение нагрузки преподавателей, минимизация контактов в условиях эпидемиологической ситуации;
- на дидактическом уровне — индивидуализация уровня сложности и темпа освоения учебного материала, использование широкого круга цифровых образовательных ресурсов и сервисов в ходе самостоятельной работы обучающихся и сопутствующее развитие общеучебных и цифровых компетенций, а также учет персональных образовательных запросов и дефицитов обучающихся, что критически значимо для дополнительного профессионального образования.

Основной дидактический риск при реализации данной модели связан с распространением известного феномена интернет-спивывания. Его преодоление требует от педагога особого подхода при построении учебных заданий, ожидаемый результат которых не должен быть найден в пространстве готовых решений интернета.

8. «Автономная группа». При изучении предмета в составе группы (курса) выделяются подгруппы обучающихся с различными образовательными потребностями (слабые, имеющие значительные пробелы в знаниях, либо, наоборот, обучающиеся повышенного уровня). В одной подгруппе обучение по предмету ведется преимущественно в традиционной очной форме, например на основе модели «онлайн-поддержка», в другой (других) — преимущественно в дистанционной форме (например, на основе модели «очное консультирование»).

9. «Объяснительный класс». В зарубежной практике подобная модель носит название «Face-to-Face Driver», что на смысловом уровне можно перевести как очный запуск. Преподаватель осуществляет запуск раздела или темы: объясняет новый материал, отвечает на вопросы, дает необходимые пояснения к выполнению заданий (возможно, демонстрирует решение типовой учебной задачи в рамках темы), и затем студенты самостоятельно, в дистанционном режиме, проходят этапы закрепления и контроля знаний (нередко совмещенные один с другим в логике включенного оценивания [7, с. 52–53]).

Предлагаемое нами название «объяснительный класс», с одной стороны, показывает, что в очном формате (в классе) осуществляется не только запуск изучения нового материала, но и другие объяснительные этапы, включая текущее консультирование в ходе выполнения учебных заданий, а также инструктаж перед практической частью работы, в том числе перед учебной и производственной практикой, если она предус-

мотрена в онлайн (например, будучи нацелены на формирование или активное использование ИТ-компетенций обучающихся). С другой стороны, название «объяснительный класс» подчеркивает, что данная модель в известном смысле противостоит модели «перевернутый класс».

Преимущество объяснительного класса перед перевернутым состоит в том, что освоение новой темы начинается с ситуации живого общения, что позволяет педагогу дать мотивационно-психологическую установку на изучение нового материала, расставить необходимые акценты, предупредить возможные вопросы и барьеры, которые могли бы препятствовать освоению этой темы самостоятельно.

Контроль по итогам прохождения раздела, темы может осуществляться в формате как online, так и life, что зависит от специфики темы, уровня подготовленности группы, характера формируемых общих компетенций (например, навыки публичной презентации требуют очного формата защиты выполненного задания).

10. «Перевернутый класс». Перевернутый класс (англ. Flipped Classroom) называется так именно потому, что он представляет собой логическую противоположность обычному (объяснительному) классу, являясь как бы зеркальным его отображением. В условиях реализации модели «перевернутый класс» дидактический цикл начинается в форме онлайн (самостоятельное изучение нового материала студентами с использованием тех или иных электронных ресурсов), а завершается в очном формате (аудиторное закрепление, применение знаний и умений, а также сопутствующее текущее оценивание). «Перевернутый класс» на сегодняшний день является самой известной, распространенной и методически проработанной моделью смешанного обучения не только в международной практике, но и в России. Постепенно она входит и в практику среднего профессионального образования [8, с. 51–55].

Центральное дидактическое преимущество этой модели в том, что в центре внимания оказывается главный этап процесса учения, от которого зависит успешность освоения программного материала (а в случае СПО еще и качество освоения основ профессиональной квалификации), а именно этап закрепления знаний. «Перевернутый класс» стал возможен и педагогически эффективен в тот момент, когда цифровые технологии смогли обеспечить подачу нового материала в дидактически полноценной форме — доступной, наглядной, вариативной, содержательно полноценной. Эта модель — оптимальное дидактическое решение в эпоху доступности знаний и сохраняющейся труднодоступности умений.

Перевод освоения знаний в онлайн позволяет выделить время и усилия педагога для закрепления, сосредоточиться на формировании умений и навыков, обеспечивая этот процесс демонстрациями образцов решений, консультативной помощью, мотивационной поддержкой,

оперативной обратной связью, а также используя необходимое специализированное оборудование и групповые формы работы.

11. «Смешанный урок». Дидактические рамки реализации этой модели — одно учебное занятие (одиночный или спаренный урок), в ходе которого в той или иной последовательности чередуются этапы, предполагающие организацию деятельности обучающихся в форматах life и online. Одна из наиболее тщательно отработанных методических схем, на основе которой можно построить сценарий смешанного урока, носит название «Ротация станций». В этом случае в учебном пространстве оборудуются три различные зоны (станции): зона работы с педагогом — life, зона самостоятельной работы с цифровыми ресурсами — online и зона для групповой или индивидуальной самостоятельной работы, например, с лабораторным оборудованием или по выполнению иного практического задания. В англоязычной литературе для трех обозначенных типов станций используются соответственно обозначения F2F (Face to Face), CM (Computer Mediated) и SS (Self Study). Возможны и другие, в том числе более простые варианты реализации модели «смешанный урок», предполагающие чередование очной работы группы с педагогом — и индивидуальной либо парной самостоятельной работы с использованием цифровых устройств и электронных образовательных ресурсов [9].

Данная модель обладает очевидным организационным удобством — ее введение в учебный процесс может быть обеспечено педагогом без согласования с методическими или административными подразделениями ПОО на уровне планирования занятия. Педагогическая эффективность модели, ее положительное влияние на учебную мотивацию и качество освоения учебного материала объясняются сменой рода деятельности студентов в рамках занятия, устранением однообразия и монотонности — типичных спутников среднестатистического рабочего занятия. Возвращение обучающихся к одному и тому же материалу, представленному в разных форматах (например, при использовании ротации станций трижды), дает дополнительный закрепляющий эффект.

Основная сложность в реализации данной модели — трудоемкость для педагога на этапе подготовки (разработка сценария, подбор содержания и учебных заданий, а также подходящих электронных образовательных ресурсов). Так, в случае использования методики «Ротация станций» один и тот же учебный материал нужно представить в трех различных форматах. Сценарий такого занятия должен быть распisan поминутно, но при этом его реализация требует гибкости с возможностью поменять на ходу какие-то виды деятельности в случае возникновения технических проблем, неожиданно быстрого или слишком медленного выполнения того или иного задания одной из подгрупп и т.д.

12. «Смешанный проект/смешанное исследование». Модель предполагает чередование в той или иной последовательности различных этапов учебного, учебно-производственного, социально или бизнес-проекта, или учебного исследования, реализуемого студентами ПОО в рамках образовательного процесса. Это могут быть, например, индивидуальные проекты в рамках общеобразовательного цикла, курсовые работы, а также проекты, выполняемые в рамках итоговой аттестации по программам СПО.

В зависимости от типа, темы и конкретного содержания проекта в онлайн могут быть вынесены те или иные его этапы, входящие в полный жизненный цикл проекта (подготовка — запуск — сбор информации — разработка решений и продуктов — презентация/защита — итоговая рефлексия). Наиболее органично в формате онлайн могут быть реализованы такие этапы, как поиск, систематизация и анализ информации по проблеме, текущий контроль промежуточных результатов проекта, коммуникация в ходе работы над проектом с участием проектантов и преподавателя — руководителя проекта. Выбор оптимального формата для этапов разработки проектного решения и его послепроектного обслуживания зависят от того, что собой представляет продукт проектной деятельности — материальный объект или же что-то такое, что может существовать в электронном пространстве (ИТ-продукт, сценарий праздника, цикл репортажей, технический регламент и т.п.).

Дидактические эффекты от реализации данной модели достаточно очевидны: формирование комплекса проектных и исследовательских, а также цифровых компетенций; повышение учебной мотивации; формирование и развитие учебной и общей самостоятельности студентов; расширение содержательного и деятельностного поля проектной и исследовательской деятельности; индивидуализация и персонализация образовательного процесса. Данная модель требует соблюдения всех базовых педагогических требований к организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся [10].

По итогам исследования выделенные двенадцать моделей по признаку возможности использования в практике СПО в настоящее время либо в перспективе были распределены по трём следующим группам.

Группа 1 — актуальные модели (могут уже сейчас вводиться в массовую практику СПО при наличии соответствующих материально-технических и организационно-педагогических условий на уровне конкретных ПОО): «автономный ИУП»; «смешанный ИУП — дополняющее учебное меню»; «онлайн-поддержка»; «онлайн-лаборатория»; «очное консультирование/очная сессия»; «перевернутый класс»; «смешанный урок»; «смешанный проект/смешанное исследование», итоговосемь8 моделей.

Группа 2 — модели ближне- и среднесрочной перспективы (требуют существенного изменения существующих в массовой практике условий в части мотивационно-психологической и содержательно-деятельностной готовности студентов и работников ПОО к введению данных моделей, а также в некоторых случаях совершенствования нормативно-правовых и нормативно-финансовых условий, а также разработки нового электронного учебно-методического обеспечения): «смешанный учебный план»; «смешанный учебный предмет»; «автономная группа»; «объяснительный класс», итого четыре модели.

Группа 3 — модели средне- и долгосрочной перспективы (требуют разработки и внедрения качественно новых образовательных цифровых технологий<sup>1</sup>, аналоги которых существуют в зарубежной практике и в некоторых случаях в практике российского высшего или корпоративного образования, однако пока не получили заметного распространения): «смешанный ИУП — полное учебное меню»; «смешанный ИУП — адаптивная модель» — два варианта одной модели.

Для профессионального развития педагогов СПО и ВО в условиях цифровой трансформации образования необходимы новые программы дополнительного профессионального образования и профессионального развития компетенций [11], как цифровых, так и аналитических [12], и методических компетенций. Также необходимо обновление профессиональных стандартов.

### Список литературы

1. Васильева Ю. С., Родионова Е. В., Чичерина Н. В. Смешанное обучение: модели и реальные практики // Открытое и дистанционное образование. 2019. № 1 (73). С. 22–32.

2. Дёмина Е. А. Практика реализации смешанного обучения на основе компетентностного подхода // Среднее профессиональное образование. 2020. № 9 (301). С. 7–22.

3. Андреева Н. В. Педагогика эффективного смешанного обучения // Современная зарубежная психология. 2020. Т. 9. № 3. С. 10.

4. Карпова Е. В. Мотивационные и антимотивационные факторы «перевернутого обучения» // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 4 (115). С. 1–12.

5. Staker H., Horn M. B. Classifying K-12 Blended Learning. 2012. 22. P. <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>.

6. Шурыгин В. Ю., Краснова Л. А. Особенности использования дистанционных технологий при подготовке и проведении практических и лабораторных занятий по физике в вузе // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9. № 3 (32). С. 213–216.

<sup>1</sup> Адаптивные системы обучения на основе искусственного интеллекта; системы образовательной аналитики (LAP), системы учета достижений обучающихся (LRP) и др.

7. Блинов В. И., Сергеев И. С., Есенина Е. Ю. и др. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения: монография / под науч. ред. В. И. Блинова. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. С. 52–53.

8. Ерицян Л. А. Технология «Перевернутый класс» в обучении межкультурному иноязычному общению студентов среднего профессионального образования // Английский для нефилологов. Проблемы ESP-2020: межвузовский сборник науч. трудов. Воронеж, 2020. С. 51–55.

9. Фиофанова О. А. Развитие у педагогов компетенций анализа образовательных данных: методология и организационные формы / Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов. VI виртуальный международный форум по педагогическому образованию: сборник научных трудов. Ч. 1. Казань: Издательство Казанского ун-та, 2020. <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/160107>.

10. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие. М.: АРКТИ, 2010.

11. Fiofanova O. A. Methodology of data-driven pedagogy and the development of a culture of analysis of educational data in pedagogical communities / IFTE-2020 International Forum on Teacher Education. ARPNA Proceedings. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e0597>.

12. Fiofanova O. A. Data Analysis Competencies in Professional Standards: From Data-Experts to Evidence-based Education. Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research / Lecture Notes in Networks and Systems. Springer Nature. 2021. Т. 1. <https://www.springer.com/gp/book/9783030754822>.

## КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

### Ершова Р. В.

*Государственный социально-гуманитарный университет  
Коломна, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье на основе анализа современных исследований систематизируются и описываются количественные и качественные критерии эффективности онлайн-обучения. Делается вывод о том, что качественные (психологические) критерии выступают первичными по отношению к количественным и, следовательно, могут рассматриваться как системообразующие. Среди качественных критериев исследователи выделяют: особенности взаимодействия обучающего с образовательным контентом, преподавателем, обучающихся между собой (определяют глубину когнитивного, социального и обучающего присутствия, влияют на мотивацию и вовлеченность в процесс обучения); цифровую компетентность образовательного процесса; индивидуально-психологические особенности слушателя (самооценка, самоэффективность, саморегуляция и самоконтроль, добросовестность, открытость опыту и др.); мотивацию, уровень развития интеллекта и критического мышления. Достаточные возможности изучения и управления качественными критериями эффективности представляет аналитика образовательных данных. Ее можно использовать как для прогнозирования и управления результатами обучения, так и для изучения психологических характеристик обучающихся.

При использовании аналитики следует принимать во внимание возможные риски, недоучет которых может привести к утрате обучающимся собственных целей обучения, ограничению развития социальных навыков в угоду персонализированному подходу, депрофессионализации педагогов.

**Ключевые слова:** эффективность обучения, онлайн-обучение, критерии эффективности, аналитика больших данных.

## ON THE ISSUE OF DETERMINING THE CRITERIA FOR THE EFFECTIVENESS OF ONLINE LEARNING

**Yershova R. V.**

*State Social and Humanitarian University Doctor of Psychological Sciences  
Kolonna, Russia*

**ABSTRACT.** The article describes quantitative and qualitative criteria of the online learning effectiveness. It is proved that qualitative (psychological) criteria are primary in relation to quantitative ones and, therefore, can be considered as system-forming ones. Among the qualitative criteria, that affect learning, researchers distinguish the following: three kinds of interactivity: interaction with content, interaction with instructors, and interaction among peers (this types of interaction determine the depth of the cognitive, social and learning presence, affect the motivation and involvement in the learning process); digital competence; psychological characteristics of the learner (self-esteem, self-efficacy, self-regulation and self-control, conscientiousness, openness to experience, etc.), motivation, the level of intelligence and critical thinking. The analyst of educational data provides sufficient opportunities for studying and managing qualitative performance criteria. It can be used both to predict and manage learning outcomes and to study the psychological characteristics of students. It should be remembered that along with opportunities, big data also may create the certain risks. Underestimation of these risks can lead to the loss of an important aspect of socialization, a limitation of social skills development in favor of a personalized leaning approach, the teachers deprofessionalization.

**KEY WORDS:** learning effectiveness, online learning, criteria of effectiveness, big data analysis.

Интернет сегодня является важнейшим условием устойчивого развития не только мировых экономик, но и конкретного человека, что наглядно продемонстрировала обрушившаяся на мир пандемия COVID-19. Именно благодаря интернету миллионы школьников и студентов по всему миру продолжили и продолжают обучение не выходя из дома. Сложившаяся во всем мире ситуация многократно увеличила интерес педагогов, социологов, экономистов, психологов к изучению вопросов, связанных с эффективностью онлайн-обучения.

М. О. Левадная и Е. М. Станкевич определяют онлайн-обучение как учебную деятельность, организованную с помощью информационно-коммуникационных технологий в специально созданной среде [7].

Эффективность обучения может рассматриваться как мера совпадения реально достигнутых результатов с заявленными целями образовательной программы. Согласно классической модели оценки эффективности обучения Д. Киркпатрика она измеряется критериями отношения обучающегося к программе, уровня освоения им материалов программы, степени использования полученных знаний в практической деятельности и результатов обучения для самой организации [29]. Однако ряд авторов [16] считают, что эффективность онлайн-обучения нельзя измерять теми же критериями, что и обучения традиционного. При этом в достаточном числе зарубежных исследований [21, 24] не было обнаружено существенных различий между эффективностью (результатами обучения) студентов, которые изучали предметы дистанционно или традиционно. По мнению R. Clark, главное влияние на результаты обучения оказывает не его способ (традиционно/онлайн) — это всего лишь путь доставки знаний, а дизайн обучающего курса [17]. Эксперты в области психологии обучения выдвигают и прямо противоположную точку зрения: R. Kozma отмечает индивидуализацию как преимущество онлайн-обучения [30], G. Salomon утверждает, что дизайны курсов для онлайн/офлайн обучения должны различаться [37], Brown и Liedholm [12], Cheng и др. [14] при сравнении результатов традиционного и онлайн-обучения выявили более низкую эффективность второго.

Таким образом, вопрос эффективности онлайн-обучения, выявления факторов, его определяющих, остается дискуссионным.

Для оценки эффективности онлайн-курсов П. Л. Пеккер [9] предлагает оперировать количественными (соотношение зарегистрированных на курс и успешно его завершивших, балльная оценка результатов, количество слушателей, просмотревших хотя бы один материал курса, и др.) и качественными (мотивация слушателей в процессе обучения, цели слушателей и их достижение в процессе изучения программы, степень вовлеченности в дискуссии) показателями.

Анализ современных исследований позволяет утверждать, что именно качественные (психологические) факторы определяют уровень достижения количественных результатов. Ведь, например, по данным Н. Г. Валеовой и М. А. Рудневой, только около 10% студентов проходят онлайн-обучение до конца [1]. Психологические критерии, напрямую влияющие на результаты обучения, можно разбить на две группы: критерии, определяющие качество взаимодействия обучающегося — цифровой ресурс, цифровое устройство (грамотное формирование и организация обучающего контента, интуитивная понятность, простота использования цифрового ресурса, цифровая компетентность и др.), факторы, связанные с личностью обучающегося: уровень мотивации, индивидуальные



характеристики познавательных процессов, эмоциональная вовлеченность, самоконтроль.

Обратимся к первой группе критерии. К. Swan [41] в качестве центральной категории, определяющей эффективность обучения, рассматривает категорию взаимодействия, для онлайн-обучения это взаимодействие обучающегося с контентом, с преподавателем, обучающихся между собой. Эти три вида взаимодействия позволяют создать в электронной образовательной среде эффект присутствия, дефицит которого как раз и рассматривается как фактор снижения эффективности онлайн-обучения [2]. На оси взаимодействия обучающегося с контентом создается когнитивное присутствие, взаимодействие обучающихся друг с другом формирует социальное присутствие, а взаимодействие с преподавателем — обучающее присутствие. В традиционном обучении эффект присутствия создается педагогом, организующим и управляющим процессами взаимодействия. Именно отсутствие в онлайн-среде руководящего процессом обучения, дающего обратную связь и поддерживающего мотивацию преподавателя, S. Uribe и M. Vaughan рассматривают как фактор сдерживания активного распространения онлайн-образования [44].

Исходя из идеи присутствия, можно предположить, что фигура преподавателя в онлайн-среде не исчезает совсем, она наделяется другими функциями, обеспечивающими целостность и эффективность учебного процесса. Это функции отбора и организации учебного контента (когнитивное и обучающее присутствие), управления учебной деятельностью (социальное и когнитивное присутствие), построения учебного сообщества (социальное и обучающее присутствие). В современных исследованиях имеются многочисленные доказательства того, что:

- взаимодействие слушателя с интерфейсом учебного курса является весомым фактором эффективности обучения: ясность и последовательность дизайна курса улучшает результаты так же, как и постоянная обратная связь (в том числе индивидуализированная), и текущая оценка достижений [25, 43]. Онлайн-обучение предъявляет серьезные требования к уровню цифровой компетентности субъектов образования. Современные исследователи рассматривают цифровую компетентность не только как умение пользоваться программным обеспечением или цифровым устройством, но и как совокупность когнитивных, моторных, социальных, эмоциональных навыков, необходимых для успешного функционирования в цифровом пространстве [20]. Однако, как показывают исследования, цифровые навыки современных обучающихся часто ограничиваются использованием стандартного пакета Office, социальных сетей, мессенджеров, электронной почты и серфингом в интернете, пере-

чень цифровых технологий, используемых ими в обучении, ограничен [27, 47];

- особенности взаимодействия педагога со слушателями также отражаются на качестве обучения: в онлайн-среде педагоги воспринимаются как более критичные, поэтому им важно реализовывать поддерживающее присутствие, стремиться к ясности коммуникации [40], поскольку роль преподавателя в онлайн-среде меняется — ему необходимо находить новые способы выражения эмоций, новые пути коммуникации с учениками [18];
- общение обучающихся между собой может позитивно влиять на результаты обучения, однако этот эффект определяется интенсивностью и качеством коммуникации [23, 26, 39], онлайн-коммуникация между слушателями способствует развитию дивергентного мышления и комплексного понимания, тогда как офлайн-обучение развивает конвергентное, линейное мышление [33, 35].

Большинство экспертов в области онлайн-обучения в качестве существенного преимущества рассматривают его персонализацию. Очевидно, что персонализация предполагает не только индивидуализацию образовательной траектории с опорой на уровень актуальных компетенций ученика, но и учет психологических особенностей слушателя [49].

Исследователи выделяют следующие специфические характеристики современных обучающихся: они перерабатывают информацию быстро; являются многозадачниками (при этом многозадачность зачастую сочетается со слабыми навыками контроля нерелевантных стимулов из-за широкоориентированного внимания; они предпочитают сначала увидеть графическое изображение, а затем текст; выбирают произвольный (случайный) доступ к информации — гипертекст, это приводит к поверхностному стилю ее обработки, неустойчивому вниманию, сниженному объему запоминания; они эффективнее работают онлайн, чем офлайн; ориентированы на частые награды и удовольствие здесь и теперь; серьезной работе предпочитают игры [13, 32, 36]. По данным М. Wolf и др., сдвиг в сторону поверхностной обработки информации нарушает формирование важных учебных навыков: логического анализа, критического мышления, рефлексии [50]. Однако, проанализировав 42 работы, посвященные проблеме развития критического мышления в онлайн-обучении, Т. Chou и др. делают вывод о том, что, если преподаватель использует методы фасилитации и активного обучения, критическое мышление развивается и в процессе онлайн-обучения [15]. Данные исследований свидетельствуют о том, что критериями успешности обучающегося в онлайн-среде являются такие психологические характеристики, как внутренняя мотивация [4, 46], уровень развития интеллекта [5], метакогнитивные

способности [45], доброжелательность, добросовестность, открытость опыту [8], жизнестойкость и оптимизм [4], высокая самооценка [10], самоэффективность [11, 34], способность к саморегуляции, стремление к саморазвитию, развитая система волевых качеств [5], а также педагогическая поддержка и анализ данных для помощи в проектировании индивидуальных образовательных маршрутов на основе данных о когнитивных и личностных особенностях [6]. M. Terras и J. Ramsay, изучая успешность обучения на основе MOOK, акцентируют внимание на важности учета психосоциального и когнитивного профиля учащегося, например индивидуальных различий в мотивации и саморегуляции, которые являются ключевыми характеристиками, детерминирующими обучение на цифровой платформе [42]. В число психологических детерминант авторы включают мотивационную, эмоциональную и интеллектуальную вовлеченность в курс, временной аспект обучения — то, как ученики воспринимают время в сети, как это влияет на время, потраченное на выполнение задач, и как это может повлиять на эффективное изучение курса.

Н. Ф. Гейджан и Т. А. Симакова выделяют следующие группы трудностей, возникающих в первые месяцы дистанционного обучения: группы затруднений, которые, по мнению обучающихся, снижают не только продуктивность работы в процессе вынужденного дистанционного обучения, но и удовлетворенность такой формой обучения: трудности, связанные со снижением мотивации, креативности, ценности профессионального обучения; трудности в понимании и выполнении заданий; пользовательские трудности при работе с компьютером; трудности технического характера, связанные с неудовлетворительной работой компьютера или интернета [3].

В исследовании S. Eom и N. Ashill показано, что факторами эффективной модели онлайн-обучения и хороших результатов являются качество дизайна курса, фигура преподавателя, мотивация, возможность диалога между обучающимися, диалога преподаватель — студент и саморегуляция обучающихся [19].

Помочь исследователям сформировать более четкие представления о вкладе перечисленных количественных и качественных критериев эффективности онлайн-обучения может анализ больших данных. В аналитико-экспериментальной работе могут быть задействованы данные образовательных платформ с учебно-методическими материалами, результатами тестирования, информацией об участии слушателей и преподавателей в учебном процессе, учебные чаты. Уже сейчас подобная аналитика помогает прогнозировать вероятности отказа от обучения по данному курсу [28], ее результаты могут помочь в создании более вовлекающего дизайна курса (например, Molnár и др., проанализировав 277 постов, содержащих слово Moodle и опубликованных в течение часа

в «Твиттере», обнаружили, что большая часть постов содержала позитивные оценки ресурса, активную вовлеченность пользователей. Самой распространенной негативной оценкой платформы было указание на скучность или высокую интенсивность курса [31].

C. Fischer и др. предлагают следующие пути использования больших данных в образовании:

- объединение данных о поведении ученика на цифровой образовательной платформе с данными психологических шкал может помочь исследователям сопоставить последовательность действий с когнитивными характеристиками ученика и провести уточнение теоретических основ процесса обучения;
- соединение административных данных и данных о процессах обучения поможет более обоснованно выстраивать образовательную политику, например, по преодолению образовательного неравенства;
- данные об успешности, темпе прохождения образовательного курса позволят персонализировать процессы обучения с новых позиций [22].

Однако, оперируя большими образовательными данными, следует помнить о возможных рисках и ограничениях, на которые указывают, например, S. Sellar и A. Hogan: чаще всего данные используются для определения путей обучения студентов, а не педагогов, программы курсов сужаются, реорганизуются для большего соответствия базе данных, что потенциально ограничивает возможности обучения на основе критического мышления, абстрактной логики, рефлексии [38]. Персонализированное обучение преподносится как идеальная модель будущего образования, при этом полностью игнорируются важные в процессе обучения процессы социального взаимодействия, происходит потенциальная де-профессионализация учителя.

Представленный в статье анализ современных исследований в области эффективности онлайн-обучения позволяет сделать следующие выводы:

- 1) можно выделить количественные и качественные критерии эффективности онлайн-обучения, причем качественные (психологические) критерии выступают первичными по отношению к количественным и, следовательно, могут рассматриваться как системообразующие;
- 2) качественными критериями эффективности онлайн-обучения являются особенности взаимодействия обучающего с образовательным контентом, преподавателем, обучающихся между собой (они определяют глубину когнитивного, социального и обучающего присутствия, степень мотивации и вовлеченности в процесс обучения); цифровая

компетентность как обучающегося, так и педагога; индивидуально-психологические особенности слушателя (самооценка, самоэффективность, саморегуляция и самоконтроль, добросовестность, открытость опыту и др.); мотивация, уровень развития интеллекта и критического мышления;

- 3) широкие возможности для получения информации, в частности о психологических характеристиках слушателя, представляет аналитика образовательных данных. Ее можно использовать как для прогнозирования и управления результатами обучения, так и для изучения психологических характеристик обучающихся. При использовании аналитики следует принимать во внимание возможные риски, недоучет которых может привести к утрате обучающимся собственных целей обучения, ограничению возможности развития социальных навыков, депрофессионализации педагогов.

Перечисленные возможности и риски задают направление для дальнейших исследований в области аналитики больших данных в образовании и определении государственной политики применительно к цифровому образованию с опорой на представление о базовых критериях его эффективности.

Также для реализации новых моделей в образовании необходимы новые критерии оценки и системы цифровых экспертиз [51] образовательных моделей.

#### *Список литературы*

1. *Валеева Н. Г., Руднева М. А.* Массовые открытые онлайн-курсы в обучении студентов экологического факультета английскому языку для профессиональной коммуникации // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016. № 3.
2. *Велединская С. Б., Дорофеева М. Ю.* Смешанное обучение: секреты эффективности // Образовательные технологии. 2015. № 3. С. 8–13.
3. *Гейжан Н. Ф., Симакова Т. А.* Дистанционное обучение в аспекте психологии труда преподавателей и обучающихся // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2020. № 3 (87).
4. *Гордеева Т. О., Сычев О. А., Осин Е. Н.* Внутренняя и внешняя учебная мотивация студентов: их источники и влияние на психологическое благополучие // Вопросы психологии. 2013. № 1. С. 43.
5. *Клименских М. В., Лебедева Ю. В., Мальцев А. В., Савельев В. В.* Психологические факторы эффективного онлайн-обучения студентов // Перспективы науки и образования. 2019. № 6 (42).
6. *Кузьмина К. Е.* Психологические особенности самоорганизации и целеполагания деятельности в условиях онлайн-обучения // Развитие научно-технического творчества детей и молодежи. 2020. С. 195–199.
7. *Левадная М. О., Станкевич Е. М.* К проблеме психологических особенностей онлайн-обучения взрослых // Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития. 2020. С. 61–68.

8. Най Д. В. К., Орёл Е. А., Кочергина Е. В. Факторы «Большой пятерки» как психологические предикторы академической успеваемости студентов вузов // Психологические исследования. 2013. Т. 6. № 27. С. 4.

9. Пеккер П. Л. Измерение эффективности массовых открытых онлайн-курсов: количественные и качественные критерии // Высшее образование сегодня. 2018. № 8.

10. Arens A. K., Marsh H. W., Pekrun R., Lichtenfeld S., Murayama K., Hofe R. vom. Math self-concept, grades, and achievement test scores: long-term reciprocal effects across five waves and three achievement tracks // Journal of Educational Psychology. 2016. Vol. 109. No. 5. P. 621–634.

11. Broadbent J. Academic success is about self-efficacy rather than frequency of use of the learning management system // Australasian Journal of Educational Technology. 2016. Vol. 32 (4). P. 38–49.

12. Brown B. W., Liedholm C. E. Can web courses replace the classroom in principles of microeconomics? // American Economic Review. 2002. Т. 92. № 2. С. 444–448.

13. Carr N. The shallows: What the Internet is doing to our brains. WW Norton & Company, 2011.

14. Cheng H. C., Lehman J., Armstrong P. Comparison of performance and attitude in traditional and computer conferencing classes // American Journal of Distance Education. 1991. Т. 5. № 3. С. 51–64.

15. Chou T. L., Wu J. J., Tsai C. C. Research trends and features of critical thinking studies in e-learning environments: A review // Journal of educational computing research. 2019. Т. 57. № 4. С. 1038–1077.

16. Clark D. MOOCs: Course Completion is the Wrong Measure of Course Success-Class Central. Retrieved, 2018.

17. Clark R. E. Reconsidering research on learning from media // Review of educational research. 1983. Т. 53. № 4. С. 445–459.

18. Coppola N. W., Hiltz S. R., Rotter N. G. Becoming a virtual professor: Pedagogical roles and asynchronous learning networks // Journal of management information systems. 2002. Т. 18. № 4. С. 169.

19. Eom S. B., Ashill N. J. A system's view of e-learning success model // Decision Sciences Journal of Innovative Education. 2018. Т. 16. № 1. С. 42–76.

20. Eshet-Alkalai Y. Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era // Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 2004.

21. Fallah M. H., Ubell R. Blind scores in a graduate test: Conventional compared with web-based outcomes // ALN magazine. 2000. Т. 4. № 2. С. 1–5.

22. Fiofanova O. A. Appraisal of projects on Digital transformation in Education: ways to efficient dialogue / Dialogue of Cultures — Culture of Dialogue: from Conflict to Understanding / European Proceeding of Social and Behavioural Science / Conference proceedings. London: European Publisher, 2020. P. 1052–1060. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.11.05.111>.

23. Fischer C. et al. Mining big data in education: Affordances and challenges // Review of Research in Education. 2020. Т. 44. № 1. С. 130–160.

23. Fredericksen E. et al. Student satisfaction and perceived learning with online courses-principles and examples from the SUNY learning network. 1999.

24. Freeman M. A., Capper J. M. Exploiting the web for education: An anonymous asynchronous role simulation // Australasian Journal of Educational Technology. 1999. Т. 15. № 1.

25. Garrison D. R., Anderson T., Archer W. Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education//American Journal of distance education. 2001. T. 15. № 1. C. 7–23.
26. Hiltz S. R. et al. Measuring the importance of collaborative learning for the effectiveness of ALN: A multi-measure, multi-method approach//Journal of Asynchronous Learning Networks. 2000. T. 4. № 2. C. 103–125.
27. Kennedy D. M., Fox B. 'Digital natives': an Asian perspective for using learning technologies//International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology. 2013. T. 9. № 1. C. 64.
28. Khare K., Lam H., Khare, A. Educational data mining (EDM): Researching impact on online business education//On the line: Business education in the digital age. 2017. P. 37–53. Doi: 10.1007/978-3-319-62776-2\_3.
29. Kirkpatrick D., Kirkpatrick J. Evaluating training programs: The four levels.—Berrett-Koehler Publishers, 2006.
30. Kozma R. B. Robert Kozma's counterpoint theory of "learning with media."// Learning from media: Arguments, analysis and evidence. 2001. C. 137–178.
31. Molnár G., Sik D., Szűts Z. Use of big data in education efficiency analysis//Re-Imaging Learning Environments: Proceedings of the European Distance and E-Learning Network 2016 Annual Conference. 2016. C. 440–447.
32. Ophir E., Nass C., Wagner A. D. Cognitive control in media multitaskers//Proceedings of the National Academy of Sciences. 2009. T. 106. № 37. C. 15583–15587.
33. Parker D., Gemino A. Moving a University Toward On-line Learning: Opportunities, Challenges, and Technologies//Educational Innovation in Economics and Business.—Springer, Dordrecht, 2004. C. 61–76.
34. Peechapol C. et al. An Exploration of Factors Influencing Self-Efficacy in On-line Learning: A Systematic Review//International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2018. T. 13. № 9.
35. Picciano A. G. et al. Beyond student perceptions: Issues of interaction, presence, and performance in an online course//Journal of Asynchronous learning networks. 2002. T. 6. № 1. C. 21–40.
36. Prensky M. Digital natives, digital immigrants part 1//On the horizon. 2001. T. 9. № 5. C. 1–6.
37. Salomon G. Interaction of media, cognition, and learning: An exploration of how symbolic forms cultivate mental skills and affect knowledge acquisition. Routledge, 2012.
38. Sellar S., Hogan A. Pearson 2025: Transforming teaching and privatising education data. 2019.
39. Shea P. J., Pickett A. M., Pelz W. E. A follow-up investigation of "teaching presence" in the SUNY Learning Network//Journal of asynchronous learning networks. 2003. T. 7. № 2. C. 61–80.
40. Garrison D. R. E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. Routledge, 2011.
41. Swan K. et al. Building knowledge building communities: Consistency, contact and communication in the virtual classroom//Journal of Educational Computing Research. 2000. T. 23. № 4. C. 359–383.
42. Swan K. Learning effectiveness online: What the research tells us//Elements of quality online education, practice and direction. 2003. T. 4. № 1. C. 13–47.
43. Terras M. M., Ramsay J. Massive open online courses (MOOCs): Insights and challenges from a psychological perspective//British Journal of Educational Technology. 2015. T. 46. № 3. C. 472–487.

44. Twigg C. A. Models for online learning//Educause review. 2003. Т. 38. С. 28–38.
45. Uribe S. N., Vaughan M. Facilitating student learning in distance education: a case study on the development and implementation of a multifaceted feedback system//Distance Education. 2017. Т. 38. № 3. С. 288–301.
46. Verezub E., Wang H. The role of metacognitive reading strategies instructions and various types of links in comprehending hypertext. 2010.
47. Vikulova E. A., Chiglintseva E. S. That multifacet english like: How do you like it?//XLinguae. 2017. Vol. 10 (3). P. 348–356.
48. Wang S. K. et al. An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms: considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers//Educational Technology Research and Development. 2014. Т. 62. № 6. С. 637–662.
49. Watson W. R., Watson S. L., Reigeluth C. M. Education 3.0: Breaking the mold with technology//Interactive Learning Environments. 2015. Т. 23. № 3. С. 332–343. <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.764322>.
50. Wolf M., Barzillai M., Dunne J. The importance of deep reading//Challenging the whole child: reflections on best practices in learning, teaching, and leadership. 2009. Т. 130. С. 21.
51. Fiofanova O. A. Appraisal of projects on Digital transformation in Education: ways to efficient dialoge/Dialogue of Cultures — Culture of Dialogue: from Conflict-ing to Understanding. European Proceeding of Social and Behavioural Science/Conference proceedings. London: European Publisher, 2020. P. 1052–1060. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.11.03.111>.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И КОМПЕТЕНЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

*Статья подготовлена в рамках гранта № 19–29–14016 Российского фонда  
фундаментальных исследований*

**Ковалев Е. Е.**

*Московский педагогический государственный университет  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрены основные направления цифровизации системы образования в России, анализируются проблемы инфраструктурно-технологических решений в образовании, ориентированные на анализ данных. Автором проведен анализ существующих информационных систем и сервисов в образовании с учетом возможности применения технологий аналитической обработки данных. Данные в образовании накапливаются в различных информационных системах, не имеющих единой структуры и принципов формирования, что приводит к невозможности интеграции и обмена результатами образовательного процесса. Для решения этой проблемы автором предложены методологические принципы построения современных систем управления образовательными



данными, что позволяет интегрировать решения для анализа данных на всех уровнях образования в национальную систему управления данными (НСУД). В статье предложены технические возможности по созданию интегрированных сервисов аналитики, основанные на технологии Data Lake (озеро данных).

**Ключевые слова:** цифровизация, информационные системы и сервисы, интеграция, управление образованием, управление данными, анализ данных, технология «озеро данных», Национальная система управления данными в Российской Федерации.

## METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF CREATION AND OPERATION OF DATABASES ANALYTICAL EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS

*The article was prepared within the framework of grant No. 19–29–14016 of the Russian Foundation for Basic Research*

**Kovalev E. E.**

*Moscow State Pedagogical University*

*Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** In the article, the author considers the main directions of digitalization of the education system in Russia, analyzes the problems of infrastructural and technological solutions in education, focused on data analysis. The author analyzed the existing information systems and services in education, taking into account the possibility of using technologies for analytical data processing. Data in education is accumulated in various information systems that do not have a single structure and principles of formation, which leads to the impossibility of integration and exchange of the results of the educational process. To solve this problem, the author proposes methodological principles for constructing modern educational data management systems, which allows integrating solutions for data analysis at all levels of education into the national data management system (NDSM). The article proposes technical capabilities for creating integrated analytics services based on Data Lake technology.

**KEY WORDS:** digitalization, information systems and services, integration, education management, data management, data analysis, Data Lake technology, National data management system (NDSM) in the Russian Federation.

Анализ данных является сквозной технологией цифровой экономики, принципиально меняющий уклад существующих информационных систем и ресурсов. При этом экспоненциальный рост данных в цифровом формате как в персонафицированном виде, так и относящихся к различным хозяйствующим субъектам неизбежно приводит к необходимости совершенствования существующих систем и методов обработки, хранения и анализа больших данных. Стратегической программой, направленной на реализацию цифровой трансформации в обществе, является Национальная технологическая инициатива [3]. Наряду с отраслевым уровнем

она рассматривает, в частности, в сфере образования развитие цифровой инфраструктуры образовательных данных и данных об образовании. В сфере государственного управления большие данные позволяют на основе аналитики прогнозировать стратегии развития, формировать проекты развития в государственных программах развития образования; большие данные позволяют оценивать прозрачность образования государству, экономике, обществу; на основе данных разрабатываются решения об инвестиционных вложениях в развитие образования [4], решения о создании новых программ профессионального развития [5], об интеграции сервисов аналитики данных для формирования управленческих и педагогических решений [6]. Аналитика больших данных при этом становится основой для индивидуализации образования, принятия управленческих решений при методологических и организационных изменениях, а также построения системы оценки качества образования.

Первоочередной задачей исследования в связи с этим было проведение анализа имеющихся данных в образовании, их оценка и классификация и моделирование процесса интеграции данных в виде, пригодном для применения технологий больших данных. Современное состояние информационных систем и сервисов в образовании характеризуется наличием большого числа дискретных программных продуктов, каждый из которых накапливает цифровые следы процесса обучения и формирует выходные данные в собственных, подчас нерегламентированных форматах [2]. Это приводит к невозможности восприятия картины состояния системы образования в целом и затрудняет обмен данными между системами. Часть таких систем не формируют данные в форматах, пригодных для повторного использования и применения сторонними системами, что исключает их использование для анализа данных. В настоящее время таких условий недостаточно для применения сквозных цифровых технологий.

В отношении архитектуры данных в цифровых образовательных средах нет стандартов цифровой образовательной среды, выступающих регуляторами анализа данных и их сбора, типологии и структуры, составляющих основу личного, профессионального развития человека. Анализ различных образовательных платформ (Российская электронная школа, Московская электронная школа, Электронная школа «СберКласс», Электронная платформа «Фоксворд», Учи.ру, ЯКласс и др.) выявил, что они практикуют различные подходы к формированию архитектуры данных. Из этого следует, что цифровые образовательные сервисы, фиксирующие данные по-разному, имплицитно влияют на ситуации образовательного неравенства [4].

Для дальнейшего развития цифровых сервисов в образовании необходимо, учитывая выявленные методологические принципы и особенности накопления данных, возможные технологии анализа, разработать

методологические стандарты модернизации систем управления базами образовательных данных (СУБД), к которым можно применить инструменты анализа образовательных данных и принятия организационно-педагогических и управленческих решений об образовании и детском развитии.

Основополагающими принципами модернизации СУБД являются формирование структуры базы данных с учетом требований национальной системы управления данными (НСУД), структуры данных цифрового профиля и установления единых правил интерпретации данных и единой онтологии данных (модель информационного обмена), учитывающих отраслевую специфику образования [1].

Цифровой профиль — это совокупность цифровых записей о гражданине, содержащихся в информационных системах государственных органов и организаций. Инфраструктура цифрового профиля построена на основе единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА).

В информационных системах и СУБД для применения средств аналитики данных может быть сформирован цифровой образовательный профиль, который основан:

- на актуальных и проверенных сведениях о гражданине, содержащихся в ЕСИА;
- распределенной структуре данных, содержащей ссылки на данные, которые формируются по запросу в соответствующих государственных реестрах;
- возможности управления выданными гражданином цифровыми согласиями на обработку его персональных данных, полученных из цифрового профиля с помощью сервиса по управлению согласиями (платформа согласий);
- все цифровые образовательные следы о гражданине в государственных информационных системах (ГИС) и интегрированных в единую систему различных образовательных платформах, при этом инфраструктура цифрового профиля выполнена на базе единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА).

Для интеграции с НСУД необходимо сформировать единые требования к образовательным данным, хранимым и обрабатываемым в образовательных СУБД.

Источниками формирования данных НСУД, востребованными при работе с большими данными, являются:

- федеративная модель данных;
- объединение моделей данных органов власти, моделей данных предметных областей и корреляционных моделей высокого уровня достоверности;

- каталог моделей данных, каталог источников данных (Реестры видов данных метаданных сторонних систем).
- Методологические принципы по формированию структуры данных:
- выделение признаков, имеющих существенное значение для формирования результатов образовательной деятельности;
- классификация данных по выявленным признакам;
- выделения эталонов признаков и установление пороговых значений для классификации данных по признакам;
- унификация форматов, в том числе выходных данных, необходимых для обмена цифровыми следами с другими информационными системами;
- формирование и ведение единого синонимического словаря данных для установления семантической связи между государственными данными иных информационных систем;
- создание и использование сквозных единых идентификаторов государственных данных (цифрового образовательного профиля);
- настройка и адаптация для использования RPA (Robotic Process Automation) — платформ (платформ роботизации типовых процессов обработки данных);
- систематизация данных о документах об образовании.

Методологические принципы интеграции и обработки данных предполагают выполнение ряда обязательных действий согласно алгоритму:

- 1) выделение структурированных данных (соответствуют модели данных, имеют четко определенную структуру, следуют последовательному порядку и могут быть легко доступны и использоваться человеком или компьютерной программой). Выделение информации на основе онтологий, терминологического словаря синонимов/соотношений;
- 2) очистка неструктурированных данных (не имеет заранее определенной структуры данных либо не организована в установленном порядке. Неструктурированные данные, как правило, представлены в форме текста, который может содержать такие данные, как даты, цифры и факты. Это приводит к трудностям анализа, особенно в случае использования традиционных программ, предназначенных для работы со структурированными данными), выделение и удаление шума, преобразование максимально возможных типов неструктурированных данных, выделение данных, пригодных к аналитике (текстовые файлы и документы, фото, рисунки и иная графическая информация, биометрические данные);
- 3) получение данных в машиночитаемом формате, позволяющем информационным системам идентифицировать, обрабатывать, преобразовывать такие данные и их составные части (элементы) без участия

- человека, а также обеспечивать ранжированный доступ к ним пользователей системы, в том числе и свободный доступ;
- 4) проверка достоверности данных. Формирование достоверной оценки передаваемых результатов обучения (доверительного реестра данных). Формирование метаданных, которые позволяют упрощать извлечение необходимых данных для анализа;
  - 5) выборка связанных данных, которые могут сохранять семантические запросы и показывать данные, влияющие на выборку;
  - 6) получение аналитических данных;
  - 7) применение интерфейса прикладного программирования (API);
  - 8) применение критериев для оценки аналитических данных;
  - 9) формирование аналитических данных в форматах, пригодных для потребителя и принятия решений, повторного использования, накопления в базах данных;
  - 10) выгрузка данных в форматах для обмена между системами, визуализированных данных, генерация отчетов в установленных формах для поддержки системы электронного документооборота [2].

Математическая модель структуры данных способствует формализации задачи систематизации и управления цифровым образовательным профилем.

Представим ее следующим образом.

Допустим, в наличии имеется множество выделенных объектов, описывающих образовательную деятельность субъекта  $T = \{t_i\}$ , количество которых не обязательно конечно, а также множество  $C = \{c_i\} i = 1 \dots N_c$ , состоящее из  $N_c$  классов объектов.

Каждый из классов  $c_i$  представим при помощи некоторого описания  $F_i$ , состоящего из определенной внутренней структуры, описанной на этапе выделения структурированных данных.

Процесс классификации  $f$  объектов  $t \in T$  состоит из выполнения трансформации над ними, вследствие которых либо получаем вывод о соответствии  $t$  одной из структур  $F_i$ , что обозначает присвоение  $t$  к классу  $c_i$ , либо происходит получение вывода о невозможности осуществления классификации  $t$ .

Относительно задачи систематизации данных, при помощи элементов множества  $T$  используется информация, представленная в виде форматов представления данных.

Алгебраическая система служит для представления общей модели цифрового образовательного профиля и имеет следующий вид:

$$R = \langle T, C, F, R_c, f \rangle, \text{ где}$$

$T$  — множество документов или части формализованных наборов данных, требующих систематизации;

$C$  — множество тематик — рубрик — классов;  
 $F$  — множество описаний;  
 $R_c$  — отношение на  $C \times F$ ;  
 $f$  — операция классификации, имеющая вид  $T \rightarrow C$ .  
 Отношение  $R_c$  обладает свойством:

$$\forall C_i \in \exists F_i \in F : (C_i F_i) \in R_c,$$

что соответствует единственному описанию класса.

Представление  $f$  не обладает ограничениями, так что вероятны ситуации, когда:

$$\exists t \in T : f(t) = C_t \subset C \wedge |C_t| > 1,$$

таким образом, некоторая информация может быть отнесена к более чем одному классу одновременно.

Базовым стандартом при модернизации хранилища данных должно быть использование озера данных (Data Lake). Такой метод предполагает хранение данных системой или репозиторием в натуральном (RAW) формате с использованием одновременно данных в различных схемах и форматах. Обычно используется blob-объект (binary large object) или файл. Идея озера данных в том, чтобы иметь логически определенное, единое хранилище всех данных, начиная от сырых, необработанных исходных данных (RAW data) до предварительно обработанных (transformed) данных, которые используются для различных задач: отчетов, визуализации, аналитики и машинного обучения. Источник данных не имеет никакого значения. Озеро данных может принимать данные из CRM- или ERP-систем, каталогов, сторонних программ, датчиков или умных устройств. Когда данные сохранены, с ними можно работать — извлекать по определенному шаблону в классические базы данных или анализировать и обрабатывать прямо внутри Data lake.

Современные исследования показывают, что компании, внедрившие Data Lake, эффективней используют средства аналитики больших данных для построения прогностических показателей и принятия ключевых управленческих решений [7].

Data Lake включает структурированные, полуструктурированные, неструктурированные и бинарные данные (видео, аудио, графические файлы) (табл. 1), которые могут одновременно использоваться аналитическими инструментами.

Data Lake, кроме методов хранения и описания данных, предполагает определение источников и методов пополнения данных из всех возможных источников.

Для развертывания такого решения можно использовать Hadoop — программное обеспечение, позволяющее обрабатывать большие объемы

данных различных типов и структур. С его помощью собранные данные можно распределить и структурировать, настроить аналитику для построения моделей и проверки предположений, использовать машинное обучение.

Таблица 1

Область получения данных	Функциональные действия с данными	Вид данных	Формат хранения и передачи данных
Веб-страницы	Сбор, наполнение, перенос контента	Полуструктурированные	CSV, лог-файлы, XML, JSON
Офисные приложения и форматы данных	Заполнение документов, сбор и сортировка информации из таблиц и текста	Неструктурированные	документы, PDF, CSV, лог-файлы, XML, JSON
Средства цифровых коммуникаций	Отправка, получение сообщений с использованием фильтров	Неструктурированные	Почтовые сообщения, документы, pdf
Приложения	Запуск приложения, имитация работы пользователя	Полуструктурированные	CSV, лог-файлы, XML, JSON
Файловая система	Копирование, удаление, перемещение файлов и папок	Полуструктурированные	CSV, лог-файлы, XML, JSON
Машинное зрение	Поиск элемента приложения по картинке	Бинарные	видео, аудио, графические файлы
Сторонние базы данных	Выполнение SQL-скриптов	Структурированные	Строки, столбцы, SQL-скрипты
Неструктурированные текстовые данные	Классификация документов и обращений, извлечение сущностей из текста	Неструктурированные	Текстовые сообщения, документы, pdf
Потоковые мультимедийные данные	Поиск элемента приложения по мультимедийным фрагментам, распознавание и идентификация контента и пользователя	Бинарные	Видео, аудио, графические файлы
Датчики и цифровые устройства, IoT	Поиск элемента приложения по мультимедийным фрагментам, распознавание и идентификация контента и пользователя	Бинарные	Видео, аудио, графические файлы

Другим примером инструмента обработки данных в Data lake являются VI-системы, помогающие решать задачи углубленной аналитики (Data mining), прогнозного моделирования, а также визуализировать полученные результаты.

Выходными форматами и задачами полученной системы управления образовательными данными должны быть реализация задач по формированию индикаторов (персонифицированных и агрегированных), витрин образовательных данных, построению системы оценки качества образования (на основе сравнения с заложенными эталонными показателями), формированию мониторов и трекеров настроения обучаемых, анализа контента и его восприятия.

Задачей выходных форматов является максимальная наполняемость контента информацией для анализа и принятия решений, направленных на изменения в системе образования разных уровней и разрезов.

Модернизированные на основе предложенных принципов системы управления образовательными данными позволяют решать задачи подготовки и проведения анализа данных, формировать наборы данных, необходимые для принятия управленческих образовательных решений на всех уровнях управления, а также выстроить систему оценки качества образования, способную взаимодействовать с другими структурными решениями, управляющими государственными данными.

### *Список литературы*

1. Единые требования по управлению государственными данными. <https://sn.ac.gov.ru:5001/sharing/VtkjX8Ibk>.
2. Ковалев Е. Е. Системная модель и инструменты модернизации федеральных и региональных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании // Большие данные в образовании: анализ данных как основание принятия управленческих решений. Сборник научных статей I Международной конференции. 2020. С. 339–358.
3. Национальная технологическая инициатива. <https://nti2035.ru>.
4. Фиофанова О. А. Data-анализ: образовательная технология, содержание образования и компетентностный результат. Мир университетской науки: культура, образование. 2021. № 6. С. 67–75.
5. Fiofanova O. A. Methodology of data-driven pedagogy and the development of a culture of analysis of educational data in pedagogical communities / IFTE-2020 International Forum on Teacher Education ARPNA Proceedings. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e0597>.
6. Фиофанова О. А. Проблема интеграции цифровых сервисов аналитики данных: компетенции педагога в работе с образовательными данными // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2020. № 9. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42895807>.
7. Angling for insight in today's data lake. <https://s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/mktg-apac/Big+Data+Refresh+Q4+Campaign/Aberdeen+Research+-+Angling+for+Insights+in+Today's+Data+Lake.pdf>.



## ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНИВАНИИ СТЕПЕНИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОГРАММАХ ВЫСШЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Аглямova З. Ш.**

*Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова  
Казань, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрены возможности, открывающиеся при внедрении своевременных цифровых технологий, включая использование интеллектуального анализа образовательных данных в учебном процессе. Описана процедура применения системы комплексной поэтапной оценки сформированности компетенций обучающихся в организациях высшего образования, перечислены основные ее преимущества. Проанализированы перспективы модернизации рассмотренной системы с применением современных цифровых технологий. Рассмотрены потенциальные проблемы, возникающие при внедрении новых цифровых технологий в образовательный процесс.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Big Data, Data Science, компетентностный подход, методы анализа образовательных данных, оценка степени сформированности компетенций, оценочные средства, цифровые технологии в образовании, электронная информационно-образовательная среда вуза.

## THE POSSIBILITIES OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE DEGREE OF FORMATION OF STUDENTS' COMPETENCIES

**Aglyamova Z. Sh.**

*Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov  
Kazan, Russia*

**ABSTRACT.** The article discusses the opportunities that open up with the introduction of timely digital technologies, including the use of intellectual analysis of educational data in the educational process. The procedure for applying the system of a comprehensive step-by-step assessment of the formation of the competencies of students in higher education organizations is described, its main advantages are listed. The perspectives of modernization of the considered system with the use of modern digital technologies are analyzed. Potential problems arising when introducing new digital technologies into the educational process are considered.

**KEY WORDS:** Big Data, Data Science, competency-based approach, methods of analysis of educational data, assessment of the degree of formation of competencies, assessment tools, digital technologies in education, electronic information and educational environment of the university.

Современные цифровые технологии с каждым годом все прочнее проникают во все сферы нашей жизни. В том числе свое влияние они ока-

зывают и на сферу образования. Современная реальность заставляет пересмотреть традиционные способы организации учебного процесса и грамотно внедрять перспективные цифровые инновации. Важным достоинством использования данных технологий является возможность усилить лично-ориентированный подход в обучении, повысить мотивацию обучающихся, улучшить качество их подготовки за счет новых возможностей в виде применения различных тренажеров и симуляторов [4, с. 261; 12, с. 54].

Большие возможности открываются с развитием науки о данных — Data Science. Приложением данной науки в образовании можно назвать развитие такого направления, как Educational Data Mining (EDM), которое предполагает проведение интеллектуального анализа образовательных данных [1]. Такой анализ подразумевает фиксацию и обработку большого объема данных (Big Data), которые могут быть зафиксированы в ходе обучения, позволяя получать полезные сведения в виде выявления существующих, но скрытых от наблюдения взаимосвязей и закономерностей. Так, исследователь О. А. Фиофанова выделяет следующие методы, основанные на анализе образовательных данных: методы прогнозирования, методы обнаружения структуры и методы выявления взаимосвязей [11, с. 119]. Это дает возможность использовать данные знания для более продуктивной организации процесса обучения, корректирования применяемых учебных курсов, своевременного выявления тенденций к возникновению затруднений у студентов, а также предлагать эффективные пути их устранения. А значит, появляется возможность прогнозирования результатов обучения и управления рисками образовательного процесса [3, с. 8].

Несмотря на радужные перспективы, внедрение инновационных подходов в сферу образования не может быть выполнено одномоментно. Это постепенный, поэтапный процесс, который должен естественным образом встраиваться в существующую систему образования, пройдя апробацию и получив одобрение педагогического сообщества. К вводимым изменениям должны быть готовы как обучающиеся, так и преподаватели, при этом квалификация преподавателей должна позволять им организовать качественный процесс обучения в новых условиях. И конечно же не стоит допускать внесение неоправданных изменений в виде действия ради действия, лишь бы показать наличие популярных цифровых возможностей учебного процесса. Процесс цифровизации образовательного процесса должен проходить взвешенно и обоснованно.

Одной из актуальных задач системы высшего образования является разработка эффективной технологии оценки компетенций обучающихся. Согласно действующим федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования оценивание студентов

в вузах осуществляется на основе компетентностного подхода. Качество обучения в рамках направления подготовки бакалавриата (магистратуры) оценивается в виде измерения степени сформированности соответствующего комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В результате успешного освоения профессиональной образовательной программы высшего образования все запланированные компетенции должны быть сформированы у обучающегося не ниже минимально допустимого порогового уровня. В связи с этим для осуществления учебного процесса каждая образовательная организация должна иметь полноценно функционирующую систему оценивания степени сформированности компетенций обучающихся.

На данный момент единой системы оценки компетенций в организациях высшего образования не существует, каждый вуз эту задачу решает по-своему. Для сохранения полноценной возможности перевода обучающихся из одного вуза в другой предпочтительно наличие единых подходов к измерению сформированности компетенций обучающихся. Используемая в образовательном процессе система оценки компетенций должна быть объективна, надежна, удобна в использовании, а также прозрачна и понятна как для обучающихся, так и для преподавателей.

Вопросы оценки качества высшего образования в рамках реализации компетентностно-ориентированного обучения в педагогической литературе раскрыты еще недостаточно полно. Исследованиями в этой области занимаются, например, В. И. Звонников и М. Б. Чельшкова [7], Т. М. Шамсутдинова и С. В. Прокофьева [13], С. С. Золотарева [8], Н. Ф. Ефремова [6], З. В. Якимова, В. И. Николаева [14] и др.

В Казанском инновационном университете им. В. Г. Тимирязова (ИЭУП) для оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся используется система комплексной поэтапной оценки сформированности компетенций. В основе данной системы лежит технология поэтапной оценки компетенций в результате последовательного изучения дисциплин (профессиональных модулей), прохождения практик, подготовки и сдачи государственной итоговой аттестации в соответствии с учебным планом направления подготовки.

Согласно данной технологии все компетенции, формируемые на рассматриваемой дисциплине, предварительно требуется разложить на отдельные составляющие — дескрипторы, которые должны быть измеримы в рамках самой дисциплины. Данная необходимость объясняется тем, что формулировка самой компетенции достаточно широкая и обобщенная, разложение на отдельные дескрипторы позволяет конкретизировать показатели измерения в терминах дисциплины, а значит, в конечном итоге повысить точность оценивания компетенции. Для того чтобы

можно было оценить все существенные особенности, компетенция раскладывается на три вида дескрипторов в виде «знать...», «уметь...» и «владеть...». Далее определяются оценочные средства текущей и промежуточной аттестации, с помощью которых будет производиться оценивание выделенных дескрипторов. Для возможности преподавателю качественно провести оценивание компетенций студентов всех форм обучения рекомендуется количество оценочных средств текущей аттестации выбирать от 2 до 4. Это связано с тем, что оценка компетенций на всех формах обучения выполняется одинаково, однако на заочной форме обучения время контакта обучающихся с преподавателем достаточно ограничено, следовательно, преподаватель не будет иметь возможность полноценно оценить всех обучающихся во время текущей аттестации по значительному количеству оценочных средств, как это было бы возможно на очной форме обучения.

В результате применения каждого оценочного средства в рамках дисциплины обучающемуся выставляется количественная оценка в виде балла по шкале от 0 до 100. Если дисциплина изучается несколько семестров, то оценивание осуществляется в рамках каждого семестра отдельно. Для того чтобы компетенция считалась освоенной, необходимо по каждому оценочному средству текущей и промежуточной аттестации набрать не менее 60 баллов. При наборе за любое оценочное средство менее 60 баллов компетенция считается неосвоенной. Далее вычисляется отношение суммы всех набранных баллов по оценочным средствам дисциплины к сумме максимально возможных баллов по всем оценочным средствам. Умножив данную сумму на 100, получим балл, показывающий степень сформированности компетенции в рамках изучаемой дисциплины (профессионального модуля) [2, с. 17]. Компетенция считается освоенной, если обучающийся набрал не менее 60 баллов.

Согласно технологии поэтапной оценки компетенций для определения итогового балла сформированности рассматриваемой компетенции в рамках освоения образовательной программы требуется вычислить средневзвешенное по количеству зачетных единиц всех полученных баллов для каждой дисциплины образовательной программы, на которых данная компетенция формируется [2, с. 17]. Таким образом, получают количественные оценки по всем компетенциям рассматриваемого направления подготовки. Если по каждой компетенции обучающимся набрано не менее 60 баллов, то образовательная программа считается успешно освоенной.

Для эффективного применения данной технологии в учебном процессе требуется организация полноценной системы комплексной поэтапной оценки сформированности компетенций. Основными действующими лицами в данной системе являются преподаватели, обучающиеся,

внешние эксперты, а также служба мониторинга качества образования, объединяющая и направляющая деятельность всех ее участников. Рассмотрим деятельность каждого из участников данной системы.

Преподаватели непосредственно участвуют в разложении компетенции на отдельные дескрипторы, подбирают адекватные оценочные средства, способные измерить выделенные дескрипторы в рамках своих дисциплин, а также производят оценивание компетенции по выделенным дескрипторам.

Под внешними экспертами при оценивании уровня сформированности компетенций будем понимать работодателей, а также представителей других образовательных организаций, которые компетентны в рассматриваемой области, принимают участие в подготовке используемых оценочных средств и самой процедуре оценивания степени сформированности компетенций. Привлечение внешних экспертов способствует повышению качества процедуры измерения сформированности компетенций, повышая объективность выставляемых при этом количественных оценок.

Обучающиеся выступают, с одной стороны, как объекты оценивания (в виде оценки успешности их образовательных достижений), с другой стороны — сами являются оценивающими лицами (при проведении процедуры самооценивания). Все образовательные результаты обучающегося сохраняются в виде его личного портфолио в электронной информационно-образовательной среде вуза.

Служба мониторинга качества образования является координационным центром, направляющим работу всей системы оценивания компетенций в вузе. В ее функции входит организация деятельности всей системы и контроль за ходом формирования запланированных компетенций и их оцениванием, а также внесение изменений в эти процессы при необходимости.

Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) вуза играет важную роль в процессе формирования и оценки уровня сформированности компетенций. Значительная часть взаимодействия участников данной системы осуществляется на ее базе, полученные результаты также сохраняются в ЭИОС. Кроме того, в ЭИОС размещается все учебно-методическое обеспечение вуза и оценочные средства необходимые для оценивания.

Эффективность функционирования системы комплексной поэтапной оценки сформированности компетенций обучающихся подтверждена практическим опытом применения в Казанском инновационном университете им. В. Г. Тимирязова (ИЭУП). Апробация подтвердила адекватность получаемых оценок степени сформированности компетенций обучающихся.

К основным преимуществам данной системы можно отнести:

- прозрачность и понятность процедуры оценивания для всех ее участников;
- опора на уже применявшуюся и зарекомендовавшую свою эффективность балльно-рейтинговую систему вуза с внесением небольших изменений и дополнений;
- экономичность, поскольку не требуется кардинально перестраивать ход учебного процесса, выделяя отдельное время на выполнение оценки сформированности компетенций обучающихся;
- возможность количественно отслеживать степень сформированности компетенций по ходу учебного процесса и вносить коррективы по мере необходимости;
- автоматизация расчета количественных характеристик оценки компетенций обучающихся.

Несмотря на успешное функционирование описанной системы оценки сформированности компетенций, внедрение современных цифровых технологий открывает широкие возможности для дальнейшего ее усовершенствования. Рассмотрим возможные пути модернизации рассмотренной системы измерения сформированности компетенций.

Data Science открывает широкие возможности в плане анализа образовательной активности обучающихся в ЭИОС. Полученную информацию можно использовать для оценивания степени сформированности компетенций обучающихся, а также индивидуализации процесса обучения. Анализируя то, как часто и с какой продолжительностью студент посещает страницы с обучающими материалами, с какой скоростью осуществляется процесс изучения, частота возвратов к уже изученным темам, какие допускаются ошибки при прохождении тестов, скорость их прохождения, получаем информацию об личностных особенностях каждого конкретного обучающегося и учитываем их при конструировании учебных материалов, размещенных в ЭИОС. Данная информация также будет полезна преподавателям для того, чтобы лучше понять специфику каждого студента и учесть эти сведения при реальном взаимодействии в рамках образовательного процесса.

Одним из самых распространенных современных оценочных средств является тестирование. Методы интеллектуального анализа образовательных данных позволяют значительно их усовершенствовать, что дает возможность получать более точные и глубокие результаты при использовании электронных тестов. Достигается это за счет умного тестирования, при котором подбираются вопросы соответствующей сложности в зависимости от полученных предыдущих ответов, отслеживается быстрота и точность ответов и т.д. Такие тесты получили название

«динамические адаптивные тесты» [5, с. 50]. Подобные тесты позволяют не только проверять имеющиеся теоретические знания и практические навыки, но и получать информацию о личностных характеристиках испытуемых, что весьма ценно при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся.

Внедрение инновационных цифровых технологий позволит разнообразить формы используемых оценочных средств для измерения компонентов компетенций, что в конечном итоге будет способствовать повышению качества обучения и увеличению мотивации обучающихся. Основной причиной введения ограничения на количество используемых оценочных средств в описанной системе оценки степени сформированности для оценивания компонентов компетенций в семестр от двух до четырех объяснялось технической сложностью успеть оценить обучающихся заочной формы обучения в запланированное контактное время по графику учебного процесса. Применение же оценочных средств, не требующих непосредственного участия преподавателя, поможет избежать данной проблемы, а также в целом упростить процесс оценивания степени сформированности компетенций и внесения полученных результатов в базу данных.

Весьма перспективными в плане эффективной организации оценки учебных достижений обучающихся представляются оценочные средства, основанные на использовании искусственного интеллекта. Они позволят, например, провести опрос обучающихся без непосредственного участия преподавателя, полученные результаты автоматически будут внесены в базу данных. Таким образом, с преподавателя снимается необходимость тратить большое количество времени на опрос каждого обучающегося в отдельности. Студенты могут проходить его все одновременно, сидя в компьютерном классе, либо вообще удаленно, в свое свободное время, что весьма актуально для студентов заочной формы обучения. В результате опроса обучающемуся могут быть даны дальнейшие рекомендации подробнее изучить теоретические вопросы либо практические методы решения задач, которыми он овладел пока еще недостаточно глубоко.

Достаточно сложным для преподавателя является точный учет результатов каждого из обучающихся при использовании таких видов оценочных средств, как деловая игра, круглый стол, диспут и т.д. Особенно если преподаватель сам принимает в этих мероприятиях непосредственное участие, а не просто наблюдает за деятельностью обучающихся, тогда становится сложно точно запомнить действия всех участников мероприятия. Существенную помощь при оценивании обучающихся могут оказать современные цифровые технологии. Это может быть просто запись на камеру с дальнейшим просмотром записи и выставлением оценок либо привлечение к оцениванию искусственного интеллекта, который может дифференцировать степень активности каждого из участников.

Искусственный интеллект может полностью снять с преподавателей необходимость проведения рутинной процедуры выставления отметки посещаемости студентов на парах. Машинное зрение на сегодняшний день легко справляется с этой задачей. Посещаемость, опоздания студентов будут тут же внесены в системы. По каждому студенту в дальнейшем можно получить анализ его посещаемости за интересующие отрезки времени (например, в течение изучения дисциплины, в течение учебного года или в течение всего срока обучения). Можно быстро получить отчет по часто пропускающим или периодически опаздывающим на пары студентам для выяснения причин и принятия определенных профилактических мер.

С развитием цифровых технологий стало возможным использование в обучении различных тренажеров и симуляторов, которые позволяют лучше усвоить материал за счет практической отработки навыков. Их использование весьма актуально там, где воссоздание реальной ситуации затруднительно, но существует острая потребность отработать профессиональные навыки. Это прежде всего касается профессиональной подготовки медиков, летчиков, космонавтов, военных, инженеров, дизайнеров и др. Современные системы виртуальной реальности (VR), дополненной реальности (AR), а также смешанной реальности (MR) поражают своими возможностями [10, с. 354]. Тренажеры и симуляторы не только позволяют обучающимся овладеть профессиональными навыками, но и дают возможность оценить степень сформированности необходимых компетенций в максимально приближенных к реальности условиях.

В перспективе дальнейшего развития искусственного интеллекта и продолжающегося внедрения цифровых технологий в образовательную среду можно рассчитывать на более широкое использование методов искусственного интеллекта в оценивании степени сформированности компетенций обучающихся. Обучая нейронную сеть на результатах, полученных от большого числа участников с уже оцененной степенью сформированности компетенций, впоследствии можно получить систему, автоматически оценивающую сформированность компетенций обучающихся. Однако здесь требуется большая осторожность, отсутствие спешки с тем, чтобы убедиться, что данная система работает корректно, при этом желательно наличие постоянного контроля со стороны преподавателей.

Применение цифровых технологий, включая методы интеллектуального анализа образовательных данных, с одной стороны, открывает широкие возможности в плане повышения качества образовательного процесса, с другой — налагает большую ответственность на образовательную организацию, поскольку в результате их применения собирается большое количество персональной информации, которая не должна попасть в открытый доступ, к ней должны иметь доступ только те лица,



которым эта информация необходима для выполнения профессиональных обязанностей. Следовательно, потребуется получить согласие обучающихся на использование персональных данных и принять необходимые меры по их защите.

Краеугольным камнем, сдерживающим активное внедрение современных цифровых образовательных технологий, на сегодняшний день является высокая стоимость применяемого при этом оборудования. Образовательные организации зачастую не имеют возможности для их приобретения. Кроме вопроса приобретения оборудования возникает задача укомплектования штата квалифицированными сотрудниками, способными обслуживать данное оборудование и обеспечивать грамотное его применение. Для преподавателей и остальных сотрудников образовательных организаций необходимо периодически организовывать курсы повышения квалификации, чтобы они были в курсе всех имеющихся достижений современной науки и могли полноценно применять в своей работе инновационные цифровые технологии.

Использование современных цифровых технологий способствует повышению конкурентоспособности образовательной организации и позволяет привлечь внимание потенциальных абитуриентов, поскольку подрастающее поколение, с малых лет привыкая пользоваться электронными устройствами, считает их использование вполне естественным и необходимым [9, с. 5].

Таким образом, рассмотренная система комплексной поэтапной оценки сформированности компетенций может быть дополнительно усовершенствована за счет внедрения современных цифровых технологий, что повысит качество получаемых оценок сформированности компетенций, облегчит процедуру использования, а также повысит мотивацию обучающихся. Однако перед внедрением инновационных цифровых технологий в образовательный процесс предварительно необходимо тщательно организовать подготовительную работу с целью выявления всех нюансов использования, а также провести их апробацию.

### *Список литературы*

1. *Fayyad U.* From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases /U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro and P. Smyth// American Association for Artificial Intelligence (AAAI). 1996. Vol. 17. No 3. P 37–54.

2. *Аглымова З.Ш.* Об одном подходе к измерению сформированности компетенций// Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7. № 2 (23). С. 15–18.

3. *Белоножко П.П.* Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения// Интернет-журнал.

4. *Дудырев Ф.Ф.* Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты// Вопросы образования. 2020. № 3. С. 255–276.

5. Дьячук П. П. Динамическое адаптивное тестирование как способ самообучения студентов в электронной проблемной среде математических объектов // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2018. № 1 (43). С. 48–59.
6. Ефремова Н. Ф. Концептуальная модель оценки компетенций студентов // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 7. С. 169–174.
7. Звонников В. И. Современные подходы к оцениванию качества результатов высшего образования // Педагогические измерения. 2016. № 1. С. 32–38.
8. Золотарева С. С. Оценивание профессиональных компетенций в процессе обучения студентов в педагогическом вузе // Ярославский педагогический вестник. 2014. № 3. Т. II. С. 116–121.
9. Надеева М. И. Место и роль цифровых технологий в современном образовании // Казанский педагогический журнал. 2019. № 5. С. 14–19.
10. Петрова Н. П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 5 (78). С. 353–355.
11. Фиофанова О. А. Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования // Школьные технологии. 2020. № 1. С. 117–127.
12. Ваганова О. И., Гладков А. В., Коновалова Е. Ю., Воронина И. Р. Цифровые технологии в образовательном пространстве // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9. № 2 (31). С. 53–56.
13. Шамсутдинова Т. М. Оценка профессиональных компетенций студентов: междисциплинарный аспект (на примере направления подготовки бакалавров «Бизнес-информатика») // Открытое образование. 2014. № 2. С. 39–45.
14. Якимова З. В. Оценка компетенций: профессиональная среда и вуз // Высшее образование в России. 2012. № 12. С. 13–22.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ (BIG DATA) В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

**Никуличева Н. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**Аннотация.** Охарактеризовано дистанционное обучение и взаимодействие педагога и студента, происходящее в информационной образовательной среде, в которой обычно большинство данных собирается автоматически при заполнении профиля, проверке работ, заполнении анкет и рефлексий. Анализ этих данных позволит найти неочевидные на первый взгляд закономерности, поднять уровень прогнозирования в сфере образования, повысить качество обучения, а также привлечь квалифицированных специалистов в область дистанционного преподавания.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, педагогическая система дистанционного обучения, большие данные (Big Data), информационно-образовательная среда (ИОС), повышение квалификации преподавателей, педагогический аспект анализа больших данных.

## PEDAGOGICAL ASPECT OF DATA-ANALYSIS IN DISTANCE LEARNING

**Nikulicheva N. V.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation,*

**ABSTRACT.** In distance learning, teacher-student interaction takes place in an informational educational environment, where most of the data is usually collected automatically when filling out a profile, checking papers, filling out questionnaires and reflections. The analysis of these data will allow you to find patterns that are not obvious at first glance, raise the level of forecasting in the field of education, improve the quality of training, and attract qualified specialists in the field of distance teaching.

**KEY-WORDS:** distance learning; pedagogical system of distance learning; big data (“Big Data”); information and educational environment (IOS); professional development of teachers; pedagogical aspect of big data analysis.

Сегодня одним из актуальных направлений при подготовке практически любого специалиста является оперирование большими данными. Это обусловлено как огромным объемом накопленной информации за более чем 20-летний срок информатизации всех сфер деятельности человека, которую необходимо анализировать и систематизировать, так и возможностями технологий Big Data выстраивать иную траекторию в прогнозировании спроса различных услуг на базе аналитики.

В образовании с появлением Big Data произошло расширение возможностей автоматической обработки информации, которое дает возможность «ставить на крыло» новые поколения исследователей — методологов и теоретиков педагогики. Сегодня появляются новые сервисы для анализа данных, разрабатывается программное обеспечение и упрощаются устройства, и именно эта работа по созданию и упрощению оказывается наиболее востребована и высокооплачиваема, поэтому педагогам важно иметь компетенции освоения новых технических решений и программного обеспечения, а также владеть методами организации аналитики в сфере образования.

В системе образования всегда традиционно анализировались данные по успеваемости обучаемых, предпочтениям учителей в использовании педагогических методов и приемов на уроках, результатам поступивших выпускников в вузы и техникумы. С появлением цифровых возможностей все это стало быстро и доступно, что не всегда качественно. «Сами по себе большие данные малоинтересны — работает система и работает. Основной интерес представляют аномальные и пограничные состояния систем. Именно взаимосвязь вводных изменений и реакция на них системы наиболее полезны для работы с большими данными» [1]. Именно таких специалистов сейчас и не хватает в системе образования, которые смогли бы

собирать и анализировать данные о работе систем, и прежде всего о человеке — тоже системе, которую можно анализировать, настраивать по параметрам и прогнозировать результат. Эта потребность и должна быть отражена в новых программах профессиональной подготовки педагога как для очного, так и для дистанционного преподавания.

Дистанционное обучение (ДО) появилось в России в конце XX века. Сегодня успешно работают и накапливают большой методологический опыт научные школы ДО, с методикой которых можно ознакомиться на различных курсах повышения квалификации, которые проводят авторы и последователи данных школ:

- Лаборатория ИСМО РАО (Россия), школа профессора, доктора педагогических наук Е. С. Полат;
- Центр дистанционного образования «Эйдос» (Россия), школа профессора, доктора педагогических наук А. В. Хуторского;
- Международный институт менеджмента ЛИНК (Россия), школа профессора, доктора педагогических наук С. А. Щенникова (ориентирована на британскую систему образования);
- Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (Украина), школа профессора, кандидата технических наук В. Н. Кухаренко;
- Университет штата Пенсильвания (США), школа профессора Майкла Г. Мура.

Данные научные школы по ДО разработали огромные методологические аппараты в области ДО: модели, принципы, глоссарии, методы и педагогические технологии. По методологии ДО за более чем 20 лет защищено несколько сотен диссертаций. В этом ракурсе ДО всегда рассматривалось по потребности — для тех категорий лиц, которые не имеют возможности обучаться очно.

Однако язык нормативных документов в области ДО отличается от языка науки. Понятие «дистанционное обучение» в середине 90-х годов XX века было официально закреплено в документах Министерства образования, которое выпустило несколько инструктивных писем по этому поводу. Данный термин стал привычным для всех, кто занимается ДО, и даже после выхода приказа Министерства образования от 6 мая 2005 г. № 137 (с появлением термина «дистанционные образовательные технологии» — ДОТ) не перестал существовать и остался в научных кругах как самый понятный и обоснованный. С 2012 года в нормативах появился термин «электронное обучение» (ЭО), которые многие путают с ДОТ и ДО. С 2016 года — термин «онлайн-обучение», который также стали ставить в один ряд с ДО, ДОТ и ЭО. Однако все эти понятия — далеко не синонимы, но разобраться в отличии смыслов не всем под силу.

В Законе об образовании нет дистанционной формы обучения. Статья 17 Федерального закона № 273 определяет следующие формы получения образования: семейная, самообразование и очная, очно-заочная, заочная. Дистанционное обучение в этом документе приравнивается к образовательным технологиям. Поэтому говорить о том, что ученики/студенты обучаются в дистанционной форме с точки зрения федерального закона некорректно. Но с методической точки зрения ДО — это форма обучения наряду с содержанием обучения и средствами ИКТ. В научной литературе часто можно встретить утверждение, что ДО — это форма обучения [4].

Дистанционное обучение — это форма обучения, взаимодействие учителя и учащихся и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфическими средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [4].

В ДО анализ данных важен тогда, когда налажена педагогическая система ДО. Под системой дистанционного обучения понимается педагогическая система, включающая проектирование, организацию и проведение учебного процесса в контексте выбранной концепции с учетом специфики дистанционного обучения [4]. Проектирование педагогической системы ДО включает несколько этапов:

- 1) постановка цели обучения, выбор концепции обучения;
- 2) выбор технологической основы дистанционного обучения: необходимые средства и требования к LMS;
- 3) выбор модели дистанционного обучения;
- 4) определение форм и видов контроля, тестирования;
- 5) отбор и структурирование учебного материала в соответствии с выбранной концепцией обучения и моделью обучения с учетом имеющихся в распоряжении обучаемых программных и аппаратных средств;
- 6) выбор адекватных концепции педагогических технологий, организационных форм обучения, адаптация их к выбранной технологической основе дистанционного обучения;
- 7) определение компонентного состава системы средств обучения, его дидактических функций в учебном процессе;
- 8) определение форм и видов администрирования, управления учебным процессом;
- 9) выбор соответствующей оболочки (LMS);
- 10) определение форм организации дополнительного учебного и информационного материала (создание собственной базы ресурсов либо организация доступа к рекомендуемым электронным изданиям в сети);

- 11) определение форм взаимодействия учителя и учащихся, учащихся между собой, возможных форм взаимодействия с внешними партнерами [4].

Каждый этап должен быть завершен с качественным результатом. Если проблемы с оборудованием, качеством интернета, комплектацией программного обеспечения, программами обучения, качеством подготовки преподавателей для работы в условиях ДО не решены, то анализ данных даже на высокотехнологичном уровне не поможет.

Традиционно в системе образования принято анализировать данные для разработки индивидуальных программ, рекомендаций, построения прогнозов, проведения социологических исследований учащихся и педагогов. С этой целью используются различные виды данных: результаты успеваемости, административные данные (посещаемость, данные по здоровью, питанию, занятию в кружках), персональные данные педагогов и обучаемых, технические данные (взаимодействие в ИОС: запросы в поиске, скорость просмотра материала, количество попыток в тестировании и т.д.). Однако, рассуждая про большие данные, следует понимать, что в России еще недостаточно хорошо решены задачи с малыми данными, к которым в основном и относятся задачи, связанные с образованием, а также пока еще нет доступных и удобных массивов информации для решения подобных задач, не говоря уже о больших данных.

При использовании ДО взаимодействие педагога и студента происходит в информационной образовательной среде (ИОС), в которой большинство данных собирается автоматически при заполнении профиля, проверке работ, заполнении анкет и рефлексий. Таким образом, в ДО на первый план выходит педагогический аспект анализа больших данных. Их получение обычно сводится к следующим формам:

- 1) входное анкетирование студента перед изучением дистанционного курса;
- 2) рефлексия по итогам изучения модулей дистанционного курса;
- 3) успеваемость обучающихся в ходе ДО;
- 4) выходное анкетирование студента по итогам обучения на курсе.

Входное анкетирование студента перед изучением дистанционного курса традиционно проводится с целью выяснить его уровень владения информацией по изучаемому направлению, наличие способностей к обучению и тип восприятия информации.

В вопросы входного анкетирования необходимо вставить возможность самооценки знаний по темам, которые планируются к изучению. Эти замеры обучаемый производит сам по обозначенной шкале «Знаю», «Хочу узнать», «Затрудняюсь ответить». Также обучаемому важно дать

вопросы на измерение своих компетенций в части умений по тем заданиям, которые планируются к выполнению, по шкале «Умею делать», «Знаю примерно, как делать», «Не умею делать». Анализ этих данных позволит индивидуализировать учебный процесс, комбинировать разную подачу информации по типам восприятия и подробнее остановиться на самых сложных темах. По результатам можно получить как минимум несколько групп студентов, для которых реализация программы обучения может быть разной.

В форму входного анкетирования можно вставить блок вопросов о предпочтениях выбора видов занятий, текущих и итоговых форм контроля, формата итоговой работы. Учет пожеланий обучаемого при организации его учебного процесса повысит стимулы к успешному окончанию курса. Также очень эффективно использовать блок о мотивации к обучению, по результатам анализа которого важно понять не только общую тенденцию при выборе данного курса, но и личные мотивы студентов для последующего обучения.

Рефлексия по итогам изучения модулей дистанционного курса проводится с целью фиксирования достигнутых образовательных результатов самим обучаемым.

Обработка данных рефлексии помогает выявить неочевидные и порой необъяснимые закономерности, дает наглядное понимание процессов аналитики больших данных лучше, чем теоретические обоснования.

Преподавателю логично скоррелировать между собой два вида полученных данных — анализ ответов студентов на вопросы о личных достижениях в рамках изучения учебного модуля, выполнения практических заданий и анализ ответов студентов на вопросы о трудностях при выполнении заданий, понимания теории — и по результатам внести необходимые изменения в контент курса.

На основе анализа рефлексий также можно выяснить уровень самооценки студента, предложив ему оценить свою работу над учебным модулем по пятибалльной системе по принципу «много-мало» поработал, по принципу «интересно-неинтересно».

Проанализировав ответы на предложение, описав кратко свои чувства и ощущения при изучении модуля, преподаватель может узнать, какой эмоциональный фон присутствует в группе. Это важно для выявления проблем с мотивацией обучения, неуспеваемостью, затягиванием процесса сдачи контроля.

Рефлексию в ДО необходимо организовать так, чтобы ответы студента никто не видел, кроме педагога. Рефлексия не оценивается, но ответы обучаемого на вопросы рефлексивного характера принимаются педагогом к сведению.

## УСПЕВАЕМОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ХОДЕ ДО

Анализ данных успеваемости студента может отразить ряд существенных показателей:

- к какому типу учащихся можно отнести данных студентов;
- насколько эффективно студент обучается;
- какой контент дистанционного курса наиболее легок для восприятия студентом;
- как обстоит работа с практикой;
- контакты студента в процессе обучения;
- запросы о помощи от студента;
- влияние конкретного курса на результаты обучения в целом.

Кроме того, по этим данным получится оценить и работу преподавателя.

Анализировать успеваемость студента важно еще и для того, чтобы понимать, насколько грамотно можно расширить для него содержание обучения. Применение Big Data позволяет отслеживать ход и динамику успеваемости студентов, выделять пограничные ситуации, когда есть тенденции к отчислению или поощрению. Это способствует продвижению студента по индивидуальной образовательной траектории.

Анализ образовательных результатов может строиться на базе коллективных данных группы, которые включают все данные по каждому студенту, полученные из всех его взаимодействий. Изменения образовательных результатов постоянно фиксируются, на основе этих данных формируется динамика развития учащегося.

Основу алгоритмов действий составляют методы объективного анализа данных, которые дают возможность вычислить закономерности, возникающие в процессе обучения, что может значительно оптимизировать процесс обучения для студента с любым уровнем знаний и умений. Например, на основе анализа выполненных студентами заданий преподаватель может объединить их в пары (или группы) с разными ответами на задание с целью организовать дискуссию или ролевую игру, в ходе которой они могут прийти к решению проблемы или предложить многовариантность ее решения, если нет единого правильного ответа. В дальнейшем преподаватель может давать отдельным группам студентов задания разной сложности, рекомендации по поиску источников информации для написания научных работ, тем самым расширяя индивидуальное информационное пространство обучаемых.

При грамотной организации анализа данных по успеваемости студентов можно прогнозировать и заранее выявлять тех, кто может оказаться в группе отстающих, выстраивать им программу ликвидации пробелов по темам, которые были выявлены по результатам анализа. В этих случаях



используют метод классификации. Прогнозируемые данные могут быть получены в виде числа (время, потраченное на выполнение задания, количество попыток, использованных подсказок, процент прочитанного текста, просмотренного видео, результаты проверок работ в баллах) или конкретного ответа на вопрос (продолжит или прервет обучение, задаст вопрос или найдет ответ сам, захочет решить сам или начнет искать готовые решения, запишется на курс или решит, что обойдется без обучения и т.д.).

Выходное анкетирование студента по итогам обучения на курсе традиционно проводится с целью выяснить его уровень овладения информацией по результатам обучения на курсе, наличие понимания темы, умений и навыков.

В вопросы выходного анкетирования необходимо вставить возможность самооценки знаний по темам, которые были изучены. Эти замеры обучаемый производит сам по той же обозначенной шкале «Знаю», «Хочу узнать», «Затрудняюсь ответить», которая уже была во входном анкетировании. Также обучаемому важно дать вопросы на измерение своих компетенций в части умений, которые были сформированы в ходе курса, по той же шкале «Умею делать», «Знаю примерно, как делать», «Не умею делать».

Анализ этих данных позволит объективно оценить результаты обучения, выявить динамику и зафиксировать рост знаний слушателя с момента начала обучения на момент его завершения. По результатам анализа можно сопоставить используемые педагогом методы обучения и эффективность обученности студентов по завершению курса, что даст картину как минимум нескольких групп студентов, для которых реализация программы обучения была разной.

В форму выходного анкетирования можно вставить блок вопросов об обучении на дистанционном курсе с технической, организационной, психологической стороны, а также интегральные показатели качества дистанционного курса. Вопросы итоговой рефлексии тоже могут быть включены в выходное анкетирование. Это позволит студенту сразу же после самооценки знаний и умений зафиксировать свои результаты обучения в формате «понял», «осознал», «научился», указать, что лучше всего получилось и не получилось при выполнении заданий по курсу, поставить дальнейшие цели и высказать предложения по организации следующих дистанционных курсов.

В образовании важен также и психологический аспект анализа больших данных. Дистанционная учебная деятельность проходит в ИОС, составной частью которой могут также быть и социальные сети — как открытые профессиональные сообщества, так и закрытые учебные группы для выполнения заданий. В такого рода взаимодействиях важны комму-

никации и способы их построения, что вполне возможно регулировать сегодня на основе больших данных.

Профессор Кембриджского университета М. Косинский создал метод анализа пользователей соцсетей через их аккаунты и опросы. Он разработал психометрическую модель, которая включает пять индикаторов личности при анализе: добросовестность, открытость опыту, экстраверсия, доброжелательность и невротизм. Учитывая эти пять характеристик, можно сделать вполне точный психологический портрет, достаточно посмотреть на цифровой след: записи в социальных сетях, лайки, историю просмотра страниц в интернете, историю поисковых запросов [3]. Например, с помощью больших данных разработаны алгоритмы для выявления предрасположенности личности к депрессивному состоянию [3]. В перспективе на основе анализа больших данных могут быть разработаны алгоритмы выявления всех качеств личности, задействованных в учебном процессе, что поможет педагогам учитывать особенности личности студента при построении его индивидуальной образовательной траектории.

Для эффективного использования технологии Big Data в образовании требуется ряд системных решений:

- 1) разработка методик сбора и анализа больших данных в образовании;
- 2) адаптация существующего программного обеспечения по сбору и анализу данных к целям системы образования (либо разработка новых сервисов, платформ);
- 3) подготовка администрации образовательных учреждений и педагогических работников к организации сбора и анализа данных, их интерпретации и принятию решений по результатам.

В части развития дистанционного обучения немаловажным становится вопрос подготовки квалифицированных преподавателей, владеющих методикой дистанционного обучения. На первом этапе важен отбор педагогов приблизительно одного уровня владения навыками в этой области. Условно можно выделить три группы слушателей:

- начинающие дистанционные преподаватели;
- имеющие небольшой опыт в ДО;
- занимающиеся дистанционным преподаванием 5–10 и более лет.

Педагоги заполняют множество документов о своем опыте работы, например к аттестации, к подаче заявки на конкурс и просто для сайта школы. Если эти данные будут интегрированы в единую справочную систему, доступную для руководителей образовательных организаций, сотрудников управлений образованием, то анализ этих данных позволит не только оперативно подбирать кадры для выполнения определенных

задач, но и направлять на курсы повышения квалификации на основе имеющихся компетенций.

Сегодня создается единая система сертификации преподавателей. Совет по профессиональным квалификациям в сфере образования находится только в начале пути по составлению механизма измерения компетенций преподавателя. Однако для дистанционного преподавателя такой механизм уже разработан. Система оценки квалификаций дистанционного преподавателя построена на основе анализа его профессиональной деятельности, по результатам которого были сформулированы его трудовые функции, действия, знания и умения [2]. Далее был разработан перечень компетенций дистанционного преподавателя.

Каждая компетенция включает конкретное количество действий, которые в совокупности отражают специфику данной компетенции и позволяют говорить о ее сформированности у аттестуемого, если он может продемонстрировать эти действия. Каждому действию соответствует перечень критериев (свидетельств) о том, что это действие выполнено надлежащим образом. На основе свидетельств разработаны тестовые и практические задания, соответствующие деятельности педагога ДО. В заданиях даются проблемные ситуации для решений (кейс-стади — ситуационный анализ), либо преподавателю дается возможность описать свою ситуацию и выполнить применительно к ней задание. На этом этапе механизм может быть адаптирован под любой уровень образования (школа, колледж, вуз, дополнительное образование), смотря в какой системе работает аттестуемый педагог. Далее для каждого задания составляется перечень критериев оценки с присвоением каждому критерию минимального и максимального балла. Аттестуемый набирает баллы за выполненные задания, которые в сумме должны достичь установленной для получения сертификата планки. Подтверждение наличия компетенций у педагога может быть основанием для присуждения ему очередной квалификационной категории.

Поскольку все задания носят практический характер, то времени на их выполнение требуется достаточно много. Процедура аттестации проводится в течение трех дней с возможностью входа для преподавателя в тестирующую систему на пять-шесть часов в день. При этом у аттестуемого есть возможность выбора любого количества заданий для выполнения с целью набрать необходимое количество баллов. Однако задание на действие «Подготовка и проведение дистанционного урока (занятия)» является обязательным для выполнения, поскольку оно отражает главную суть работы педагога. Также установлен минимальный порог количества выполняемых заданий по каждой компетенции (по четыре задания), которые предлагаются системой автоматически. Проверка работ производится как в ручном, так и в автоматическом режиме с последующим контролем эксперта. Количество набранных педагогом бал-

лов позволит судить не только о готовности к дистанционному преподаванию, но и о его квалификационно-должностном уровне, что будет отражено в сертификате (дипломе) [2].

Данный механизм реализован в виде единой системы аттестации преподавателей ДО в дистанционном формате. Данные будут аккумулированы в единой базе дистанционных преподавателей, где после прохождения сертификации преподаватель ДО получает условный разряд и при необходимости рекомендации о повышении квалификации в области ДО.

Появление такой базы решит вопрос вакансий в удаленных от крупных населенных пунктов школах, где на сегодня есть недостаток педагогов ДО. Отбор педагогов можно производить по результатам измерения уже имеющихся компетенций, предлагая тематику курсов с учетом возможностей развивать новые компетенции педагога. Такой подход позволит повысить уровень подготовки педагогических кадров для работы в системе ДО.

Многие развитые страны в период 2010–2020 годов внедряют технологии Big Data как в государственном управлении, так и в отраслевом контексте управления, в сфере образования в частности. Это позволяет перейти к новой методологии и практике управления образованием — управлению на основании данных, доказательному развитию образования и доказательной образовательной политике [5].

Использование Big Data в образовании дает возможность автоматизировать и расширить анализ процесса обучения, изучить закономерности, открыть новые тенденции, используя весь накопленный опыт в каждом конкретном направлении, построить индивидуальную образовательную траекторию для каждого студента. В будущем это должно стать также задачей искусственного интеллекта, виртуального тьютора.

### *Список литературы*

1. Аурениус Ю. <https://rosuchebnik.ru/blog/big-data-tehnologii-v-obrazovanii>.
2. Никуличева Н. В. Независимая оценка квалификации дистанционного преподавателя // Работа с Будущим в контексте непрерывного образования: сборник научных статей по материалам II Международной научно-практической конференции. г. Москва, 18–19 апреля 2019 г. М.: МГПУ, ООО «А-Приор», 2019. С. 201–210.
3. Психометрия Михаила Косинского. <https://www.break-fast.com.ua/big-data-kosinsky>.
4. Полат Е. С. и др. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2020. <https://urait.ru/bcode/449342>.
5. Фиофанова О. А. Проблема интеграции цифровых сервисов аналитики данных: компетенции педагога в работе с образовательными данными // Вестник Московского ун-та. Серия 20. Педагогическое образование. 2020. № 9.

### 3. Педагогика, основанная на данных, и образовательные практики работы с данными в развитии человека

#### РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОЙ ДИДАКТИКИ В ЗАДАЧНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОМ ПОДХОДЕ

*Статья выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19–29–14016, руководитель — О. А. Фиофанова)*

##### **Попов А. А.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации,  
Московский городской педагогический университет  
Москва, Россия  
Новосибирский государственный технический университет  
Новосибирск, Россия*

##### **Аверков М. С.**

*Красноярский краевой ресурсный центр по работе с одаренными детьми,  
Красноярская региональная молодежная общественная организация «Сибирский дом»  
Красноярск, Россия*

##### **Дерябин А. А.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации,  
Московский городской педагогический университет  
Москва, Россия  
Новосибирский государственный технический университет  
Новосибирск, Россия*

##### **Глухов П. П.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации,  
Московский городской педагогический университет  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье описывается модель дидактики, формируемой современной ситуацией смены технологического, социально-экономического, социокультурного уклада (дидактики открытого образования) как системы, позволяющей максимально реализовать потенциал цифровых технологий в системе образования, делающей их инструментами для конструирования учениками персональных онтологий и моделей самоопределения, что требует от педагогов новых компетенций анали-

тики образовательных данных для поддержки образовательных маршрутов развития человеческого потенциала.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** становление картины мира, технология мышления, дидактика открытого образования, цифровые образовательные технологии, работа с данными в образовании.

## ADVANCED FEATURES OF DIGITAL DIDACTICS IN THE TASK-ACTIVITY APPROACH

*The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project № 19–29–14016, O. A. Fiofanova)*

### **Popov A. A.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation,*

*Moscow City Pedagogical University*

*Moscow, Russia*

*Novosibirsk State Technical University*

*Novosibirsk, Russia*

### **Averkov M. S.**

*Krasnoyarsk Regional Resource Center for work with gifted children,*

*Krasnoyarsk regional youth public organization “Siberian House”*

*Krasnoyarsk, Russia*

### **Deryabin A. A.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation,*

*Moscow City Pedagogical University*

*Moscow, Russia*

*Novosibirsk State Technical University Novosibirsk, Russia*

### **Glukhov P. P.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration*

*under the President of the Russian Federation*

*Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The article describes a model of didactics formed by the current situation of changing the technological, socio-economic, socio-cultural way of life (didactics of open education) as a system that allows to maximize the potential of digital technologies in the education system, making them tools for students to construct personal ontologies and models of self-determination, which requires teachers to have new competencies of educational data analytics to support educational routes of human potential development.

**KEY WORDS:** formation of the worldview, thinking technology, didactics of open education, digital educational technologies, working with data in education.

Сфера образования выполняет по отношению к взрослому человеку онтологическую функцию — обеспечивает оформление им собственного образа действительности (картины мира). Принципиальным аспектом

этой функции является самоопределение как построение человеком образа собственного существования и действия в рамках реконструированной им системы деятельности и отношений. Онтологизация может рассматриваться как системообразующий критерий образовательной деятельности в собственном смысле слова в отличие от подобных ей, но отличающихся по своей социокультурной функции систем обучения, тренировки, подготовки. [19]

В связи с этим система дидактики фактически является гуманитарной инфраструктурой, обеспечивающей освоение и присвоение человеком определенного типа онтологии как целостного представления о мире. Однако предметная дидактика, наиболее распространенная в современном мире, скорее разбивает эту целостность на отдельные сегменты. Такое положение связано со становлением предметной дидактики в период перехода к индустриальной эпохе, когда подобная механическая логика позволяла удерживать целостность мироздания. Но для современной социокультурной ситуации становится актуальным вопрос, как совместить между собой предметное описание отдельных аспектов действительности и представление о Мире как целостности. Социокультурная динамика последних 300–400 лет показывает, что столкновение частных онтологических представлений с целостным образом мира и их последующий синтез становятся необходимыми и возможными при переходе между культурно-историческими, социально-экономическими, технологическими эпохами [3, 26] Многие социологи и культурологи показывают, что в современную эпоху (первая половина XXI века) происходит именно такой переход [6, 22]. Следовательно, именно сейчас формируется потребность в целостном восприятии мира и, как следствие, в дидактической системе, обеспечивающей становление такого целостного восприятия у взрослеющих людей.

Текущий технологический, социально-экономический и социокультурный переход во многом основан на взрывообразном развитии цифровых технологий и превращении их в ключевые инструменты большинства сфер деятельности. Так, одной из ключевых тенденций в развитии системы образования является цифровизация» — реализация большинства компонентов на основе цифровых платформ или с использованием цифровых инструментов. Но правомерен вопрос, насколько цифровые технологии, внедренные в сферу образования, обуславливают становление дидактической системы, позволяющей ученикам реконструировать Мир как целостность. Как показывают данные ряда исследований и мониторингов [11, 20, 21], в значительном числе случаев цифровизация образования предполагает частные усовершенствования учебного процесса в рамках существующей сегментированной дидактики. Одновременно исследования большого числа образо-

вательных практик показывают значительный потенциал цифровой сферы для обеспечения именно онтологической функции образования [21]. В частности, они обеспечивают становление у обучающихся следующих способностей:

- анализ и моделирование систем различной сложности;
- проектирование принципиально значимых решений и моделирование процесса их реализации;
- конструирование собственной жизненной траектории и управление ее реализацией.

Эти функции цифровых инструментов в образовании можно назвать расширительными, то есть обеспечивающими переход от освоения учениками культуры к построению персонально значимой онтологической модели. Однако имеющиеся материалы показывают, что цифровые технологии реализуют свои расширительные функции, лишь когда используются в рамках соответствующей им дидактической системы.

Настоящая статья посвящена реконструкции дидактической системы, которая обеспечивала бы формирование учениками персональных онтологий, адекватных современной экономической и социокультурной ситуации, а также анализу возможной расширительной функции цифровых инструментов в рамках подобной дидактической системы.

Мотивация авторов статьи:

- 1) статья призвана описать основные вызовы и требования, формируемые современной социально-экономической и социокультурной ситуацией для современных дидактических моделей;
- 2) статья призвана описать базовые характеристики дидактической системы, которая в современных условиях обеспечит становление у обучающихся целостной картины мира (онтологизацию);
- 3) статья призвана описать такие условия и методы использования цифровых инструментов в образовательном процессе, при которых они обеспечат расширительный характер дидактики.

#### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ВОПРОСАМ СТАТЬИ

Предлагаемая статья основывается на следующих комплексах литературы.

1. Литература, посвященная социокультурным основаниям и ситуациям конструирования дидактических систем. По данному вопросу существует значительное количество научных работ — классических (например, П. Ф. Каптерев [12], С. И. Гессен [4]) и современных. В последних освещаются как фундаментальные принципы социокультурного генезиса дидактики (П. Г. Щедровицкий [29], В. В. Мацкевич [16]), так и модели становления ее частных аспектов (О. Г. Грохольская [8, 9], А. Л. Мирзагитова [17], А. В. Хуторской [26] и др.). В качестве основных



факторов, детерминирующих появление новых дидактических систем, преимущественно рассматриваются новые запросы рынков труда. Немногие авторы, прежде всего С. И. Гессен, показывали наличие опосредствующего фактора между социальными детерминантами дидактических систем и дидактическими формами, реализующими социальный заказ. Таким опосредствующим фактором является антропологический проект, одновременно обусловленный культурой и волей конкретного человека (его «само-образом» по С. И. Гессену).

2. Литература, посвященная онтологическим моделям функционирования цифровой сферы.

Этот комплекс вопросов освещен многими социальными психологами, философами, представителями теоретической социологии. Классиками здесь можно назвать Б. Латура [15], Дж. Зиттрейна [41], Б. Кинга [13], К. Андерсона [31]. Среди отечественных авторов стоит выделить работы А. Г. и Г. А. Асмоловых [2], О. А. Гримова [7], И. М. Дзялошинского [10]. С середины 1990-х годов цифровая сфера анализировалась с точки зрения возможностей новых медиа и средств коммуникации (М. Кастельс [32], Дж. Форнас [36], Л. Ливроу и С. Ливингстон [37], С. Макмиллан [38], М. Постер [40]).

В 2010-х годах стали появляться работы, показывающие, как цифровые технологии изменяют не только коммуникативное, но и материально-бытовое пространство жизнедеятельности человека [34] и в конечном счете формируют его самообраз и представления о своем месте в социальной и социокультурной действительности.

3. Литература, посвященная роли и месту цифровых технологий в становлении новых дидактических систем.

В данной области преобладают публикации, посвященные частным аспектам использования в обучении специализированных программных продуктов и мобильных приложений [33], а также виртуальной и дополненной реальности [см. систематизированный обзор в: 39].

Среди авторов работ, предлагающих комплексные модели образовательной цифровизации, назовем С. Д. Старыгина и Н. К. Нуриева [23], М. А. Чошанова [27], С. Деннинга [35]. Всем авторам свойственна установка на использование базовой модели работы инженера-программиста цифровой сферы при общей организации учебно-образовательного процесса: ученики должны получить опыт реализации той логики, в которой создаются цифровые разработки, чтобы превратить их в собственные инструменты. Этот подход исходит из презумпции о доминирующей роли учителя в образовательном процессе, что противоречит базовым характеристикам современной цифровой среды, обуславливающей максимально децентрализованную систему отношений.

## Методология и методы исследования

1. В основу статьи легли следующие методологические представления:

- а) представления о персональной онтологии как о содержательно-топологическом описании пространства, в котором человек реализует собственные идеалы и основанные на них стратегии (И. Кант, М. Шелер, М. К. Мамардашвили, Г. П. Щедровицкий);
- б) представления о связи каждого из известных типов дидактики с конкретной онтологией и роли дидактики в превращении этой онтологии в основания для персональных решений и деятельности (С. И. Гессен, В. В. Мацкевич, П. Г. Щедровицкий);
- в) представления об открытом образовательном пространстве как о системе ресурсов для конструирования учениками персональных онтологом (А. А. Попов, С. В. Ермаков);
- г) представления о цифровой сфере как о системе инструментов, позволяющих взрослому человеку самостоятельно реконструировать действительность, как в режиме анализа данных, так и в режиме цифрового моделирования различных систем деятельности.

2. Для реконструкции базовых характеристик дидактической системы, применяющей расширительный потенциал цифровых технологий, использовались следующие методы:

- системно-генетический и факторный анализ;
- системно-деятельностное моделирование;
- ситуационное моделирование.

3. Для реконструкции наиболее продуктивного подхода к использованию цифровых технологий в сфере образования использовались следующие методы:

- факторный анализ конкретных образовательных ситуаций;
- мысленное моделирование полного цикла использования цифровых технологий для решения задач образовательного процесса.

## Результаты исследования

Переход между социально-экономическими, социокультурными, технологическими укладами, востребующий новую дидактику, описывается моделью «волн экономического развития», предложенной Н. Д. Кондратьевым и дополненной его последователями [14]. Средние темпы становления, расцвета и упадка каждого из экономических укладов, описываемых волнами, позволяют судить, что очередной переход начинается именно в начале 2020-х годов и произойдет в течение ближайших 10–15 лет (рис. 1).

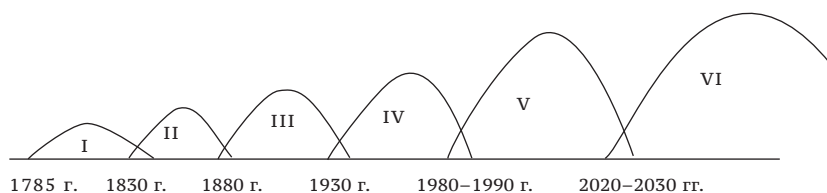


Рис. 1. Циклы экономического развития по Н. Д. Кондратьеву

В основе поднимающегося уклада, по оценкам ряда исследователей [см., напр.: 1], будут лежать биотехнологии, технологии тонкой химии, космическая техника. При этом многие авторы [см., напр.: 5] утверждают, что именно в рамках этой волны цифровые технологии окончательно сформируют собой универсальный инструментарий и инфраструктуру производства и обмена.

Важно отметить, что современной Российской Федерации в ближайший период предстоит осуществить сразу два перехода между социально-экономическими укладами. В настоящее время базовая структура производств в нашей стране в целом соответствует IV волне по модели Н. Д. Кондратьева, а V волна только начинает подниматься. Для скорейшего осуществления обоих переходов необходимо, в частности, преобразовать базовую парадигму, на основе которой фактически функционирует система образования: сменить формирование знаний, умений, навыков на становление компетенций. Современные федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) создают для этого нормативно-правовую основу [25]. Но для практической реализации этого приоритета необходимо конструирование особой дидактической системы, организующей такую деятельность, в рамках которой компетенции одновременно реализуются и формируются.

В свою очередь, новая дидактическая система может быть построена лишь на основе технологии мышления, лежащей в основе формирующегося социально-экономического и технологического укладов. Представление о технологиях мышления как о факторах функционирования укладов и переходов между ними оформил П. Г. Щедровицкий в рамках модели основных технологических революций Нового и Новейшего времени [29].

Промышленные революции в основных чертах соотносятся с волнами Н. Д. Кондратьева, но при этом объединяют в себе несколько волн именно по признаку технологий мышления, базовых для них (рис. 2). Для предварительной технологической революции (1550–1700) базовым

			3 промышленная революция
		2 промышленная революция	Программирование
	1 промышленная революция	Исследование	
0 промышленная революция	Проектирование		
Конструирование			
1550–1700 гг.	1700–1850 гг.	1850–2000 гг.	2000–??? гг.

Рис. 2. Соотношение промышленных революций и смены базовых типов мышления по П. Г. Щедровицкому

типом мышления было конструирование, то есть механическое соотнесение и сочленение элементов. В основе первой полноценной промышленной революции (1700–1850) лежало «проектирование» как способ порождения ранее не существовавших, но востребованных предметов. Вторая промышленная революция (1850–2000) основывалась на исследовательском типе мышления, предполагающем выявление и капитализацию фундаментальных законов действительности как факторов максимального экономического развития. И наконец, третья промышленная революция, начинающаяся в наши дни, опирается на программирование как базовую технологию мышления.

Обобщенную схему, описывающую целостный акт мышления «программирующего» типа, предложил Г. П. Щедровицкий. [28]. Программирование предполагает следующие основные этапы:

- понятийная фаза — овладение понятиями конкретной предметной или предметно-практической области в режиме их реконструкции;
- аналитическая фаза, предполагающая многомерное описание выбранного предмета исследования; на основе этого анализа далее осуществляется целеполагание;
- фаза моделирования, предполагающая анализ и конструирование способов решения проблемной ситуации.

В максимальной мере полный цикл программирования как технологии мышления обеспечивается в рамках дидактики открытого образования. К ее основным характеристикам стоит отнести:

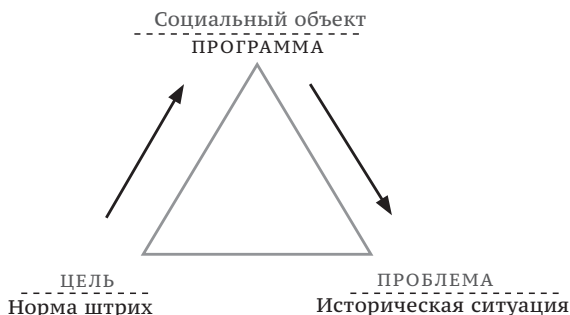


Рис. 3. Образование как онтопрактическое конструирование

- конструирование социокультурных объектов — целостностей, обеспечивающих оформление и реализацию принципиальных социокультурных смыслов и моделей деятельности;
- работу учеников с онтопрактиками — реализацию социокультурных принципов, компонент базовой онтологии, в конкретных проблемных ситуациях.

Онтопрактическое конструирование как постоянное воссоздание учениками онтологом в связи с конкретными проблемными ситуациями напрямую связано с базовым для современных онтологий представлением о заведомо проблемном характере действительности.

Логика онтопрактического конструирования изображена на рис. 3:

Основным предметом освоения и преобразования выступает значимый для учеников аспект актуальной исторической ситуации, представленный в виде проблемы. Само это преобразование осуществляется исходя из нормы деятельности, сформированной учеником для самого себя, на основе соотношения культурных моделей деятельности и собственных интенций (норма-штрих на рис. 3), которая формализуется в виде персональной цели ученика относительно проблемы. Основным инструментом решения этой проблемы и одновременно основным опосредствующим звеном между нормой, сформированной учеником, и базовой исторической ситуацией становится образовательная программа, в рамках которой ученики работают с социокультурными объектами, соответствующими их цели и базовой проблеме.

Принципиальную возможность существования дидактики открытого образования обусловили именно многообразные цифровые инструменты, сделавшие возможным фактически неограниченное освоение учениками действительности в максимальном количестве ее аспектов.

К цифровым инструментам, обеспечивающим конструирование учениками персональных онтологий, относятся:

- наборы данных, репрезентирующие те или иные феномены в табличном формате и в виде изображений;
- интерактивная вычислительная среда для программирования и работы с данными;
- электронные таблицы для просмотра и редактирования табличных данных;
- библиотеки программ для анализа и визуализации данных, решения стандартных задач машинного обучения (кластеризации, регрессии, классификации) и обработки естественного языка.

Но и сами цифровые инструменты получают возможность реализовать свой образовательный потенциал лишь в рамках дидактической системы, реализующей такую онтологию, которая соответствует логике практического применения программных разработок. Так, в рамках классической дидактики цифровизация не только не нужна, но скорее деструктивна, поскольку заведомо проблематизирует базовые принципы этой дидактики (единый стандарт, единообразную структуру деятельности и т.д.). Напротив, в рамках дидактики открытого образования цифровые инструменты максимально реализуют свой потенциал, поскольку сочетаются с необходимостью постоянно реконструировать наличную ситуацию, строить модели будущего действия, самостоятельно подбирать оптимальные инструменты. Ключевым инструментом, превращающим цифровые технологии в источник расширительного характера дидактики, является система образовательных задач, актуализирующих для учеников некую онтопрактическую проблему, решение которой заведомо требует комплексного изучения ряда аспектов действительности на основе максимального массива данных с последующим построением модели и конструированием на ее основе решения, связанного с конструированием социокультурного объекта.

Рассмотрим основные прецеденты использования цифровых инструментов в рамках дидактики открытого образования.

1. Программа «Новая география мира», реализованная на основе прикладной информационной системы «Геоэкономика, геополитика, геокультура».

Данная программа была разработана и реализована в начале 2000-х годов как инструмент для освоения учениками представлений о географически локализованных экономических, политических, культурных системах как о пространстве для проектирования и реализации собственных жизненных стратегий, ориентированных на рекордные достижения. Информационная система, лежавшая в основе этой

образовательной программы, предлагала ученикам ресурсы для пробных аналитических действий и получения информации, необходимой для построения персональных стратегий. Обучающиеся оперировали большими массивами информации о пространственном расположении экономических, политических, культурных процессов, детерминантах и логике их протекания. Система обеспечивала становление следующих компетенций:

- возможность оценивать региональную/страновую/мировую геоэкономическую ситуацию и на этой основе принимать решения относительно своей дальнейшей образовательной и затем профессиональной мобильности;
- возможность оценивать геополитическую ситуацию на разных уровнях и на этой основе занимать продуктивную гражданскую позицию;
- возможность оценивать геокультурную ситуацию на разных уровнях и на этой основе выбирать способы идентификации и позиционирования, наиболее перспективные в ближайшем будущем.

2. Образовательная программа «Дата-Кампус», предполагающая овладение учениками современными методами обработки данных и решения с их помощью практически значимых задач по анализу и моделированию, совмещенная с образовательной программой «Российская компетентностная олимпиада», предполагающей разработку учениками управленческих решений для актуальных проблем и соответствующих им моделей деятельности. Такое соединение программ обеспечило преодоление условной границы между целеполаганием и проектированием учеников, с одной стороны, и цифровыми инструментами, обеспечивающими решение прикладных задач, — с другой.

Учебные проекты «Дата-Кампус» касаются как STEM-тематики, так и цифровой гуманитаристики. В табл. 1 приведены примеры учебных проектов, реализованных участниками «Дата-Кампуса», позволяющие оценить степень сложности тех проблем, которые фактически решали ученики, их значение в соответствующих сферах деятельности, степень культурной новизны сформированных ими знаний, а также показать, что конкретные цифровые инструменты не вменялись ученикам педагогами, а самостоятельно подбирались учениками в соответствии со спецификой поставленной перед ними задачи (столбец «Освоенные методы, цифровые библиотеки»).

Принципиальным дидактическим компонентом образовательных программ «Новая география мира», «Дата-Кампус», иных образовательных программ, подобных им по структуре и содержанию, является итоговое обсуждение учениками своих аналитических и проектно-программных

Таблица 1. Учебные проекты, реализованные участниками «Дата-Кампуса»

Краткое содержание	Освоенные методы, цифровые библиотеки	Области
Представленность регионов в федеральной новостной повестке 2009–2019 гг. и тематическое моделирование федеральных новостей	Обработка естественного языка	Коммуникации
Скрининг на пневмонию по рентгеновским снимкам	Классификация. Нейросеть	Медицина
Определение жанра живописи по фотографии картины	Computer vision	Культура
Сортировщик для раздельного сбора мусора	Классификация. Нейросеть	Экология
Рекомендации по географическому применению солнечных панелей для генерации электроэнергии	Методы линейной регрессии, случайного леса, ближайших соседей	Энергоносители, экология
Предсказание победителей спортивных матчей по цифровым видам спорта	Регрессия (случайный лес, xgb)	Цифровые экосистемы
Система компьютерного зрения для беспилотного карьерного самосвала	Computer vision, сегментация изображений	Промышленность, инновации
Анализ факторов, влияющих на популярность массовых онлайн-курсов	Регрессия	Коммуникации, цифровые экосистемы
Исследование жанрового многообразия, лексической сложности книг и статистики книгоиздания в разных возрастных сегментах	Обработка естественного языка	Коммуникации

разработок с экспертами — действующими профессионалами в соответствующей области. Например, экспертизу ученических проектов в ходе «Дата-Кампуса» осуществляют профессиональные аналитики данных, что позволяет ученикам как соотнести свое пробное действие с актуальной нормой и потребностями соответствующей сферы, получив развернутый отзыв действующего профессионала, так и получить опыт занятия определенной позиции в этой сфере (хотя бы опыт претензии на позицию).

Представленные выше результаты исследования позволяют сделать следующие заключения о перспективах становления новой дидактической системы.



1. Эта система с максимальной вероятностью будет опираться на программирование как базовую технологию мышления.

2. В наибольшей степени программирование культивируется в рамках дидактики открытого образования, предполагающей реконструкцию и конструирование учениками социокультурных объектов, работу с онтопрактиками.

Результаты исследования позволяют сделать следующие суждения о статусе цифровых инструментов в образовательном процессе.

1. Цифровые ресурсы могут продуктивно использоваться лишь в рамках тех дидактических систем, которые по своему базовому содержанию, структуре, имманентному им способу деятельности соответствуют базовому способу организации познавательной и преобразующей деятельности, задаваемому цифровыми платформами.

2. В наибольшей степени образовательный потенциал цифровых инструментов раскрывается в рамках дидактических систем, предполагающих самостоятельную реконструкцию учениками комплексных представлений о действительности, формирование на этой основе самоопределения, решение принципиально значимых проблем и задач.

3. Использование цифровых ресурсов в системе образования должно организовываться за счет системы программно выстроенных образовательных задач.

Можно обозначить наиболее очевидные дальнейшие направления исследования:

- соотнесение основных характеристик программирования как технологии мышления с основными моделями деятельности, в ходе которых реализуются цифровые инструменты; построение на этой основе точных требований к разработке образовательных задач;
- определение особенностей использования цифровых инструментов для работы с разными типами социокультурных объектов.

### *Список литературы*

1. *Авербух В. М.* Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор)//Вестник Ставропольского государственного университета.2010. № 71. С. 159–166.

2. *Асмолов Г. А., Асмолов А. Г.* Интернет как генеративное пространство: историко-эволюционная перспектива//Вопросы психологии. 2019. № 4. С. 1–26.

3. *Гагарин А. В., Соловьева Н. В.* Трансформация и преемственность дидактических идей в изменяющейся социокультурной среде России//Теория образования и обучения. 2018. С. 9–19.

4. *Гессен С. И.* Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М.: Школа-пресс, 1995.

5. *Главатских О. Б., Харитонова Н. Н.* Цифровизация и VI технологический уклад в 2020 году // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2020. № 4 (43). С. 20–25.

6. *Голов Р. С.* Цифровая экономика в России и в мире — на пути к новому технологическому укладу // Научные труды Вольного экономического общества России. 2017. Т. 207. С. 355–363.

7. *Гримов О. А.* Цифровая реальность: социальная онтология и методология эмпирического изучения // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2019. № 3. С. 42–50.

8. *Грохольская О. Г.* Исторический экскурс развития дидактических систем // История и педагогика естествознания. 2014. № 4. С. 16–25.

9. *Грохольская О. Г.* Основные подходы к построению дидактических систем сегодня // Вестник Университета Российской академии образования. 2007. № 1. С. 15–23.

10. *Дзялошинский И. М.* Философия цифровой цивилизации и трансформация медиакommunikаций. / под ред. Л. К. Лободенко. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020.

11. *Илюхин Б. В.* Цифровизация в системе общего образования Российской Федерации в контексте пандемической ситуации. Экспертно-аналитическая записка. [https://fro.ganepa.ru/files/docs/uroki\\_pandemii\\_obshchiy\\_1.pdf](https://fro.ganepa.ru/files/docs/uroki_pandemii_obshchiy_1.pdf).

12. *Кантерев П. Ф.* История русской педагогики. СПб.: Алетейя, 2004.

13. *Кинг Б.* Эпоха дополненной реальности. М.: Альпина Паблишер, 2018.

14. *Кондратьевские волны: аспекты и перспективы.* Волгоград: Учитель, 2012.

15. *Латур Б.* Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2014.

16. *Мацкевич В. В.* Полемиические этюды об образовании. [б.м.] KF company, 1993.

17. *Мирзагитова А. Л.* Дидактика в условиях современного образовательного процесса // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25551>.

18. *Попов А. А., Ермаков С. В.* Дидактика открытого образования. Монография. Третье издание, исправленное и дополненное. М.: НКЦ, 2020.

19. *Попов А. А.* Открытое образование: философия и технологии. М.: URSS, 2016.

20. Российские школы через призму мониторинга цифровой трансформации образования (анализ различительных возможностей инструмента) // Современная аналитика образования. 2020. № 12. (42).

21. *Сафуянов Р. М., Лехмус М. Ю., Колганов Е. А.* Цифровизация системы образования // Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy. 2019. № 2 (28). С. 108–113.

22. *Соловых Н. Н., Королева И. В., Стомпелева Е. С.* Цифровая экономика: новый технологический уклад и смена парадигмы экономического развития // Теоретическая экономика. 2019. № 6. С. 46–52.

23. *Старыгин С. Д., Нуриев Н. К.* Системный анализ: дидактическая инженерия как дидактика эпохи цифровизации // Sciences of Europe. 2019. № 44. С. 22–28.

24. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / под ред. А. Ю. Уварова и И. Д. Фрумина. М.: Издательский дом «Высшей школы экономики», 2019.

25. Федеральные государственные образовательные стандарты. <https://fgos.ru>.

26. Хуторской А. В. Почему и как возникла дидактика // Народное образование. 2020. № 5. С. 119–124.

27. Чошанов, М. А. Е-дидактика — новый взгляд на теорию обучения в эпоху цифровых технологий // Образовательные технологии и общество. 2013. № 3. С. 684–696.

28. Щедровицкий Г. П., Щедровицкий П. Г. Проблематизация и проблемы в процессах программирования решения задач. <https://shchedrovitskiy.com/problematizacija-i-problemy-v-processah-programirovanija-reshenija-zadach>.

29. Щедровицкий П. Г. III промышленная революция и изменение требований к компетенциям. [http://iem.tsu.ru/sites/default/files/news\\_files/lekciya-shedrovickiy.pdf](http://iem.tsu.ru/sites/default/files/news_files/lekciya-shedrovickiy.pdf).

30. Щедровицкий П. Г. Очерки по истории образования. Статьи и лекции. М.: Педагогический центр «Эксперимент», 1993.

31. Anderson C. Makers: The new industrial revolution. N. Y.: Crown Business, 2012.

32. Castells M. The Internet galaxy: Reflections on the Internet, business, and society. Oxford: Oxford University Press, 2020.

33. Ching-Yi C., Gwo-jen H. Trends in digital game-based learning in the mobile era: a systematic review of journal publications from 2007 to 2016. International Journal of Mobile Learning and Organization. 2019. Vol. 13 (1). P. 68–90. DOI: 10.1504/IJMLO.2019.096468.

34. Daniels J., Gregory K (Eds), Digital Sociologies. Chicago, IL. Policy Press, 2017.

35. Denning S. Explaining Agile // Forbes. 8 September 2016. <https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2016/09/08/explaining-agile/#2ffbae9301b8>.

36. Fiofanova O. A. A Didactic Shift in the Organization of Training for the Field of Education. Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. T. 115. С. 696–702. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-40749-0\\_82](https://doi.org/10.1007/978-3-030-40749-0_82).

37. Fornas J., Klein K., Ladendorf M., Sunden J., Sveningsson M. Digital borderlands: Cultural studies of identity and interactivity on the Internet. New York: Peter Lang, 2002.

38. Lievrouw L., Livingstone S. The social shaping and consequences of ICTs. In L. L. Lievrouw (Ed.), Handbook of new media: Social shaping and consequences of ICTs (p. 1–15). London: Sage, 2002.

39. McMillan S. Exploring models of interactivity from multiple research traditions: Users, documents, and systems. In L. Lievrouw & S. Livingstone (Eds.), The handbook of new media (p. 164–175). London: Sag, 2002.

40. Pellas N., Fotaris P., Kazanidis I. et al. Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: a systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. Virtual Reality 23, 329–346 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0347-2>.

41. Poster M. What's the matter with the Internet? Minneapolis, MN: University of Minnesota, 2001.

42. Zittrain J. The generative Internet. Harvard Law Review, 2006. V. 119; Oxford Legal Studies Research Paper N. 28/2006; Berkman Center Research Publication, 2006.

## ПОСТРОЕНИЕ ЛИЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ УЧИТЕЛЕЙ НА ПЛАТФОРМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Ярмахов Б. Б.**

*Московский городской педагогический университет  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Современные платформы электронного обучения представляют собой репозитории учебных объектов, на которых учителя могут создавать, редактировать, копировать, публиковать, комментировать и оценивать сценарии уроков, интерактивные задачи, мобильные приложения, обучающие видео и т.д. В рамках нашего исследования было разработано программное решение для извлечения записей из репозитория учебных объектов Московской электронной школы о действиях учителей. По результатам обработки данных было обнаружено, что поведение учителей, активно использующих платформы электронного обучения, можно разделить на пять основных ролевых моделей — авторы, методисты, тьюторы, специалисты и lurkers. Эти роли специфичны для среды электронного обучения и не связаны напрямую с опытом или квалификацией учителей. В рамках проекта была разработана рекомендательная система, основанная на различении стратегий поведения учителей на платформах электронного обучения, целью которой является помощь учителям в создании эффективной личной учебной среды (PLE). **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** репозиторий, учебные объекты, рекомендательные системы, личные учебные среды, PLE.

## BUILDING PERSONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENTS BASED ON ANALYSIS OF TEACHERS' BEHAVIOR ON ELECTRONIC LEARNING PLATFORMS

**Yarmakhov B. B.**

*Moscow City Pedagogical University  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** Elearning platforms work as learning objects repositories, where teachers can create, edit, copy, share, comment and rate lesson scenarios, interactive tasks, mobile applications, educational videos etc. As part of our research project a software solution for extracting records of teachers actions from the systems was developed. The resulting dataset was clustered with four most popular machine learning algorithms. We found that the behavior of teachers, actively using elearning platforms falls into 5 major role models: "Authors", "Methodologists", "Tutors", "Specialists" and "Lurkers". These roles are specific for elearning environment and do not directly correspond with teachers' classroom experience or qualifications. A recommendation system based on distinguishing teachers' behaviors on elearning platforms significantly contributes to building effective personal learning environments (PLE).

KEY WORDS: repository, learning objects, recommendation systems, personal learning environments, PLE.

Профессиональное развитие учителей становится решающим фактором трансформации современного образования. Качество учителей, их знание современной дидактики и методики, открытость к инновациям, способность адаптироваться к изменениям оказывают влияние на все уровни национальных образовательных систем [9]. Международные системы измерения академических достижений учащихся указывают на качество профессионального развития учителей как на ключевой фактор успешной сдачи экзаменов учащимися [11]. В то же время очевидно, что система повышения квалификации учителей в Российской Федерации испытывает потребность в трансформации. Традиционные подходы к организации профессионального развития учителей, основанные на вертикальной трансляции знаний от лектора к слушателю курсов повышения квалификации, не обеспечивают практического освоения учителями методик активного обучения школьников навыкам двадцать первого века [13].

Это ведет к тому, что все больше и больше учителей создают свои собственные персональные учебные среды (PLE) и личные учебные сети (PLN), где они могут получать профессиональные из различных источников, включая публикации коллег, экспертов, визионеров и т.д. Профессиональное развитие с помощью PLE позволяет учителю сделать значительный шаг за пределы формальных подходов [5]. С развитием онлайн-платформ учителя могут легко находить тех, у кого они научатся и получают необходимую информацию, включая учебные материалы, советы, доказательства, ссылки на соответствующие материалы, видеоуроков и т.д. [15]. Через онлайн-платформы учителя участвуют в профессиональном взаимодействии, хотя в большинстве случаев такие коммуникации не документируются с точки зрения традиционного профессионального развития, а также формальным образом.

С одной стороны, это помогает учителям познакомиться с инновационными практиками из первых рук. С другой стороны, учителя, которые понимают, как получать знания из онлайн-источников, с большей вероятностью научат своих учеников использовать этот канал коммуникации [3]. Образовательные системы остро нуждаются в персонализированных платформах, которые могли бы помочь создать эффективный опыт профессионального развития учителей.

За последние годы появилось достаточное количество онлайн-ресурсов, обеспечивающих хранение, поиск и использование учебных объектов в учебном процессе [1]. Среди них учебный репозиторий MERLOT с более чем 20 тыс. объектов и 70 тыс. пользователей, OER

Commons с более чем 18 тыс. ресурсов и Schoolnet Learning Resource Exchange с более чем 43 тыс. ресурсов от 25 тыс. поставщиков [8]. В Российской Федерации одним из наиболее развитых в этом отношении онлайн-ресурсов является Московская электронная школа (МЭШ) — платформа электронного обучения, запущенная в 2015 году.

Цель платформы состоит в том, чтобы предоставить школам, учителям, учащимся и их родителям инструменты для совместной работы, возможность планировать, проводить, контролировать и администрировать обучение с цифровой поддержкой. Одним из его основных преимуществ для более 100 тыс. учителей, которые используют его на регулярной основе, является возможность применять его в качестве банка цифровых учебных объектов, внутри которого они могут искать, копировать и изменять учебные материалы в различных форматах для их использования в учебном процессе. Общее количество учебных объектов, включая так называемые атомарные объекты, то есть аудио- и видео-файлы, превышает миллиона единиц [6].

Активное использование учителями ресурсов Московской электронной школы, постоянная практика поиска ими необходимых материалов, конструирование с их помощью оптимальной среды обучения заставляет задуматься и об оптимальных способах обмена между учителями эффективными решениями, их профессиональном развитии в ситуации изменившихся форматов организации обучения. На деле навигация учителя по ресурсам МЭШ и подбора тех из них, которые наиболее соответствуют его потребностям и профессиональному стилю, представляет собой серьезную задачу, для решения которой целесообразно использовать современные технологические средства.

В нашем исследовании решение данной задачи осуществлялось с помощью рекомендательной системы, учитывающей предыдущий опыт работы учителя в репозитории, его принадлежность к той или иной группе пользователей системы, а также сходство с другими учителями. Используя эту информацию, рекомендательная система предсказывает оптимальный выбор объектов, наиболее полно удовлетворяющих потребностям пользователя [10]. Выбор алгоритма рекомендательной системы зависит от типа доступной информации о пользователе [2]. В нашем случае мы разрабатывали рекомендательную систему, опирающуюся на потенциал сообщества пользователей платформы, то есть систему, использующую механизм коллаборативной фильтрации [4].

Этот подход построен на том, что если учителя А и В выбирают один и тот же набор учебных сценариев из репозитория МЭШ, логичнее рекомендовать учителю В те сценарии, которые учитель А уже выбрал. Механизм коллаборативной фильтрации основан на том, что люди в целом с большей вероятностью будут следовать мнению тех, кому они доверяют.

Вот почему создание эффективной рекомендательной системы зависит от разделения пользователей на группы и поиска ближайших коллег для каждого учителя, зарегистрированного на платформе.

Анализ данных, полученных пользователями систем электронного обучения, ставит несколько исследовательских вопросов, связанных с разработкой эффективных стратегий создания личных учебных сред (PLE) учителей:

- каким образом могут быть сгруппированы пользователи платформы электронного обучения;
- могут ли поведенческие модели, выявленные в социальных сетях, наблюдаться в репозитории учебных объектов;
- имеется ли корреляция между деятельностью пользователей в МЭШ и сценариями, которые они создают;
- как сетевая активность пользователей связана с созданием учебных материалов;
- каким образом активность пользователя платформы электронного обучения позволяет прогнозировать наиболее эффективную стратегию построения PLE?

Особенностью репозитория учебных объектов МЭШ является то, что создателями контента могут становиться те же учителя, которые пользуются материалами репозитория. Тем не менее большая часть контента МЭШ создается относительно небольшим количеством пользователей. Большинство пользователей просто просматривают контент и используют его. Это наблюдение проявляется как правило 1–9–90, согласно которому 1% пользователей создают контент, 9% вносят в него свой вклад, а 90% пассивно его используют [14].

Для того чтобы выявить группы пользователей со специфическими паттернами поведения, необходимо принять во внимание то, что наряду с активными пользователями, создающими контент, в системе присутствуют и так называемые луркеры, которые наблюдают за действиями других пользователей и по возможности реагируют на них, однако не создают ничего самостоятельно [12]. Хотя луркеры не являются активными создателями контента, они составляют важную часть экосистемы репозитория, поскольку выполняют другие важные функции, такие как комментирование, добавление закладок и т.д. [7]. В платформах электронного обучения луркерам принадлежит важная роль обучающихся, которые овладевают навыками и образцами поведения, открывая их для других и тестируя.

Одним из ключевых параметров, отражающих активность пользователя репозитория учебных объектов, является степень его центрально-

сти, то есть способность пользователя связывать между собой других участников сети [12]. Таким образом, чем больше входящих подключений (подписчиков) у пользователя, тем большим авторитетом он обладает и, следовательно, тем более привлекательным является контент, который он публикует. В качестве меры измерения авторитета используются центральность по посредничеству, Page Rank или Eigenvector центральность. Тем не менее следует отметить, что не все эти методы одинаково подходят для измерения поведения луркеров, так как для Page Rank, например, принимается во внимание объем производимой информации, в то время как отмечается, что луркеры практически не производят собственный контент. Поэтому для таких случаев был разработан метод расчета центральностей на основе топологии сети. Согласно этому методу луркеров идентифицируют по трем параметрам:

- чрезмерное потребление контента. Соотношение входящих и исходящих связей существенно смещено в сторону входящих;
- используемый контент. Количество ценной информации, полученной от соседей. Сила статуса луркера пропорциональна авторитету соседей;
- низкая значимость производимой информации, что проявляется в относительно небольшом объеме генерируемого контента. Сила скрытого статуса пользователя пропорциональна луркерскому статусу соседей.

Этот подход подразумевает построение в процессе активности луркеров социального капитала всей сети, потому что количество людей, среди которых распространяются идеи, новости и т.д., является важным показателем мощности сети. Более того, такой подход делает возможным повышение скрывающегося статуса пользователя в рамках процесса выхода из роли луркера.

Создание рекомендательной системы для учителей в значительной степени зависит от нашей способности находить группы и похожие модели поведения среди пользователей электронной платформы. Наше исследование основано на данных, полученных из Московской электронной школы за 2016–2016 годы. В основном это были сценарии цифрового обучения, используемые учителями, и файлы системного журнала. Для хранения и обработки данных была создана база данных SQL, содержащая метаданные учебных сценариев МЭШ [6]: название, тема, описание, дата создания, дата публикации, статус копирования, автор ID, ID профиля автора, тип профиля автора, школа автора, учебный предмет, уровень образования, код региона, регион школы, статус модерации, уровень обучения, количество соавторов.



В дополнение к метаданным сценариев мы также использовали копирование, добавление в избранное, запуск, просмотр.

Кроме того, в базе данных хранится дополнительная информация о скопированных объектах: идентификатор скопированного сценария, ID пользователя, сделавшего копию, дата копирования, идентификатор копии.

Информация о рейтинге сценария включает: ID сценария, ID пользователя, оценившего сценарий, дату выставления рейтинга, оценку рейтинга.

Для запущенных сценариев в базе данных хранятся ID сценария, ID пользователя, запустившего сценарий, дата запуска сценария, дата окончания запуска.

Для выявления закономерностей поведения пользователей Московской электронной школы электронного обучения мы отобрали 7455 пользователей, которые создали 42 442 сценария, успешно прошедших модерацию. Все эти пользователи были сгруппированы на основе их действий на платформе, что позволило выявить семь кластеров пользователей. Генеральный кластер состоял из 5385 пользователей, которые создали от одного до трех объектов и считались в модели неактивными.

Три кластера активных пользователей состояли из малоактивных (93 пользователей, 37–59 созданных объектов), умеренно активных (45 пользователей, 89–122 созданных объекта) и значительно активных (21 пользователь, 159–212 созданных объектов). Три группы lurkers состояли из малоактивных (1481 пользователь, 840–1363 просматриваемых объекта), умеренно активных (326 пользователей, 2340–3444 просматриваемых объекта) и значительно активных (81 пользователь, 5423–8492 просматриваемых объекта).

Мы обнаружили, что учителей, активно использующих платформу электронного обучения, можно сгруппировать по пяти кластерам на основе демонстрируемого ими поведения. Авторы активно создают собственные объекты, количество которых может достигать нескольких сотен, однако они редко просматривают и создают копии других пользователей. Методисты просматривают и копируют сценарии других пользователей, но в умеренных количествах создают свои собственные. Тьюторы более вовлечены в общение с другими пользователями, помогают им разрабатывать и использовать учебные объекты, объясняют принципы системы электронного обучения и т.д. Специалисты сконцентрированы на использовании готовых сценариев других пользователей, но редко создают свои собственные. Lurkers присутствуют в системе, в основном наблюдая за действиями других пользователей. Эти роли специфичны для среды электронного обучения и не связаны напрямую с опытом или квалификацией учителей в классе.

Проведенное исследование позволило назначить пользователям оптимальные стратегии создания PLE в соответствии с типом поведения, которое они демонстрируют, что было реализовано с помощью рекомендательной системы, интегрированной в информационную систему МГПУ.

Наши дальнейшие наблюдения показали, что авторы с большей вероятностью используют учебные объекты других авторов и заимствуют у них наиболее эффективные решения, которые они используют в своих проектах. Методисты изучают широкий спектр сценариев других пользователей и больше всего интересуются теми, которые требуют правок и улучшений. Тьюторам больше всего интересны работы новичков, которые нуждаются в поддержке и помощи. Специалисты используют и копируют наиболее качественные сценарии, которые не требуют дальнейшего редактирования и могут использоваться напрямую. Такие сценарии обычно имеют самые высокие рейтинги и наибольшее количество просмотров. Луркеры, с другой стороны, наиболее эффективны при просмотре сценариев с наименьшим количеством просмотров, давая им начальные оценки и привлекая к ним внимание других пользователей.

В рамках данного исследования мы рассмотрели поведение учителей на платформах электронного обучения и заложили теоретическую основу для создания рекомендательной системы, призванной помочь учителям ориентироваться среди доступных им в репозитории учебных объектов материалов и предложить те из них, которые могли бы быть использованы в их личной среде обучения. Первая цель была достигнута путем сбора данных о действиях пользователей в Московской электронной школе с последующим определением кластеров пользователей, демонстрирующих схожее поведение, то есть создание нового контента, его копирование или просмотр и комментирование. Было выделено пять таких кластеров и описаны группы авторов, методистов, тьюторов, специалистов и луркеров для дальнейшего анализа.

Рекомендательная система, учитывающая поведенческие модели, была разработана и сделана доступной для учителей онлайн. Система предлагает им качественный учебный контент, который можно интегрировать непосредственно в их PLE. В нашей статье мы описали механизм поиска авторов, которые будут создавать контент для PLE-учителей, и обнаружили, что количество и качество таких авторов могут быть увеличены с помощью процесса выведения из состояния луркеров. Мы планируем продолжить наши исследования и определить инструменты, которые можно использовать для повышения позиции учителей-авторов, увеличения количества качественного и востребованного

контента и улучшения способов взаимодействия учителей на платформе электронного обучения.

### Список литературы

1. *Abelson, H.* The creation of open courseware at MIT. *Journal of Science Education and Technology*, May 2007.
2. *Burke. R.* Hybrid web recommender systems. *The Adaptive Web*. 2007. P. 377–408.
3. *Desimone L.M., Porter A. C., Garet M. S. et al.* “Effects of Professional Development on Teachers’ Instruction: Results from a Three-year Longitudinal Study.”// *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 2002. Vol. 24 (2). P. 81–112. doi:10.3102/101623737024002081.
4. *Goga M., Kuyoro S., Goga N.* A recommender for improving the student academic performance. *Procedia – Soc. Behav. Sci.* 2015. Vol. 180. P 1481–1488.
5. *Korhonen A.-M., Ruhalahti S., Veermans M.* The online learning process and scaffolding student teachers’ personal learning environments. *Education and Information Technologies*. 2019. Vol. 24 (1). P. 755–779.
6. *Kupriyanov R. B., Lavrenova E. V., Patarakin E. D., Yarmakhov B. B.* A recommendation system for building school teachers’ multidisciplinary skills// *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. 2020. Vol. 95. P. 1212–1221.
7. *Leshed. G.* Posters, lurkers, and in between: A multidimensional model of online community participation patterns. In *Proc. HIC*, 2005.
8. *Manouselis N., Drachler H., Verber, K., Duval E.* Survey and analysis of TEL recommender systems. In *Recommender Systems for Learning* (p. 37–61). New York: Springer, 2013.
9. *Merchie E., Tuytens M., Devos G.* Evaluating teachers’ professional development initiatives: towards an extended evaluative framework. *Research papers in education*. 2016. doi:10.1080/02671522.2016.1271003.
10. *Ricci F., Rokach L., Shapira B., Kantor P.* *Recommender Systems Handbook*. Springer, Boston, MA, 2011.
11. *Schleicher A* *Teaching Excellence through Professional Learning and Policy Reform: Lessons from around the world*. Paris, France: OECD, 2018.
12. *Tagarelli A., Interdonato R.* Mining lurkers in online social networks: principles, models, and computational methods. Springer, Berlin, 2018.
13. *Twining P., Raffaghelli J., Albion P.R., Knezek D.* Moving education into the digital age: the contribution of teachers’ professional development// *Journal of Computer Assisted Learning*. 2013. Vol. 29. P. 426–437. doi:10.1111/jcal.12031.
14. *Mierlo T. van.* The 1% rule in four digital health social networks: an observational study// *Journal of Medical Internet Research*. 2014. Vol. 16(2). P. 33. doi: 10.2196/jmir.2966.
15. *Xu X, Chan F. M. and Yilin S.* Personal learning environment: an experience with ESP teacher training *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1552872>.

## О РОЛИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ,  
проект № 19–29–14172*

**Завриев Н. К.**

*Школа № 1533 «Лицей информационных технологий»  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Растущее разнообразие моделей исследовательской и проектной деятельности учащихся вызывает активный интерес у исследователей сетевых образовательных сообществ. Среди этих моделей особый интерес представляют формальные модели анализа горизонтальных взаимодействий партнеров в процессе образовательной деятельности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** образовательные сетевые сообщества, графовые модели взаимодействующих процессов, педагогический дизайн

## ON HORIZONTAL INTERACTIONS BETWEEN PARTNERS IN SECONDARY EDUCATION PROJECT-BASED LEARNING

**Zavriev N. K.**

*School № 1533 «LIT»  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** Multitude of impressive learners' projects in secondary schools are now accessible online for researchers. Learning design techniques that allow for horizontal interaction between partners in project-based activities are studied.

**KEY WORDS:** project-based learning, learning pathway, digital footprint, network community.

Одним из ключевых изменений образовательного процесса, происходящим в последнее десятилетие, становится не только активное использование электронных образовательных ресурсов, но и включение в процесс дистанционных образовательных технологий [1]. Причем под дистанционными технологиями мы понимаем не только проведение уроков в Microsoft Teams или Zoom, но и активное использование глобальной сети на всех этапах образовательного процесса. Если электронное обучение подразумевало использование локальных электронных ресурсов (таких как виртуальные лаборатории по естественно-научным предметам, распространявшиеся на дисках), то сегодня ключевым становится использование именно сетевых ресурсов и платформ. Для тестирования и опросов применяются Google-формы, домашнее задание не только

публикуется в электронном журнале, но зачастую и проверяется по электронной почте. А главное — сетевые ресурсы стали ключевым источником информации для учащихся и площадкой для общения, в том числе и на учебные темы.

Вынужденный частичный переход на дистанционные образовательные технологии в школах, произошедший в 2020–2021 годах, заметно ускорил процесс цифровой трансформации образования. Сегодня использование электронных ресурсов в образовании — практика уже не такая редкая. И даже в случае, если образовательное учреждение не использует дистанционное обучение в обязательном порядке, электронные ресурсы часто становятся востребованными снизу — их начинают использовать сами учащиеся просто потому, что так проще и удобнее.

Приведенные ниже примеры взяты из практики преподавания профильных предметов в потоках учащихся профилизации «Технологии программирования» в московской школе № 1533 «Лицей информационных технологий», ЛИТ.

Развитие у учащихся навыков самостоятельного поиска информации, а также умения (и желания) сотрудничать друг с другом в последние годы становится одной из ключевых задач в среднем образовании вообще и в преподавании программирования в частности. И то и другое — часть профессиональной квалификации программиста, навыки, которые могут стать ключевыми в работе. Кроме того, такие практики, как попарное оценивание (делегирующие часть обязанностей от учителя к учащемуся и тем самым развивающие у учащихся навыки самоорганизации), в последнее время все активнее применяются в современном образовании. Эти умения наиболее явно отражены в исследовании, дискуссии и творческом процессе.

Поясним вкратце структуру учебных курсов по программированию в ЛИТ. Основной упор на изучение специальности делается в 9–10-х классах. В 9-м классе учащиеся знакомятся с языком программирования C# и принципами объектно-ориентированного программирования, а также учатся реализовывать базовые алгоритмы и структуры данных (задачи поиска, сортировки, работа с графами, массивами и т.д.).

Материал 10-го класса целиком посвящен работе над выпускными проектами, главная цель этого учебного года — погрузить детей в процесс, максимально приближенный к целям и методам профессиональной деятельности в ИТ-индустрии.

Курс «Технология программирования, ТП» продолжает знакомить учащихся с языком C# и библиотекой Windows Forms. В течение всего года учащиеся работают над сквозным проектом (задача о многоугольниках) — объемным учебным приложением, декомпозированным на небольшие подзадачи, каждая из которых привязана к одной изуча-

емой в курсе теме. Каждый учащийся реализует это приложение индивидуально.

Курс «Технология управления разработкой программных продуктов» (ТУР) охватывает важнейшие аспекты работы в реальной ИТ-индустрии и рассказывает о различных этапах жизненного цикла программного продукта — определении требований, постановке задачи, проектировании, тестировании, документировании и т.д. Курс ТУР тесно связан с еще одной крупной задачей — выпускным проектом. Такие проекты уже уникальны (за каждой задачей стоит заказчик и/или руководитель), темы учащиеся выбирают сами, но среди обязательных требований к проекту — четко определенные элементы новизны и актуальности. Выпускной проект выполняется индивидуально или в небольшой (до трех человек) команде.

Очевидно, что в ходе работы над выпускными проектами доля самообразования заведомо велика. Проекты связаны с разными предметными областями (от геоинформационных систем и сервисов интернет-торговли до математического моделирования в физике или биологии), изучение которых выходит далеко за рамки школьной программы. Кроме того, учащимся постоянно приходится осваивать новые технологии (такие как методы машинного обучения или разработки мобильных приложений), изучение которых также не входит в программу курсов ТП и ТУР.

В самообразовании и освоении новых технологий также крайне высока роль горизонтальных связей — учащиеся получают информацию не только от руководителей, из книг, форумов и видеоуроков, но и друг от друга. В здоровом учебном коллективе учащиеся помогают друг другу с поиском ошибок, тестированием, освоением новых библиотек, инструментальных сред и методов. Полезный эффект от такого рода взаимообучения уже отмечен и в ИТ-индустрии: взаимное самообучение лежит в основе одной из передовых технологий управления разработкой программных продуктов, практике парного программирования, применяемой в методологии экстремального программирования (XP).

Первая гипотеза предлагаемого исследования заключается в том, что большое количество горизонтальных связей, то есть актов взаимодействия между учащимися (а не между учащимся и учителем), свидетельствует о том, что учащиеся способны сотрудничать, что очевидным образом повышает эффективность образовательного процесса в целом. А вот малое количество таких связей может говорить, например, о чрезвычайно высокой конкуренции между учащимися одного класса, которая может негативно сказываться на эффективности обучения. Оговоримся сразу, что много и мало — понятия неформальные, и одним из важных направлений исследования видится формулировка численной метрики, которую можно было бы проверять автоматически.

Вторая гипотеза заключается в том, что склонность учащегося к самоорганизации и самообразованию можно отследить по цифровому следу, который он оставляет в сети.

Акты горизонтальных взаимодействий (проявления стремления к самообразованию) требуют обязательной фиксации в цифровом следе. В этом нам могут помочь существующие инструменты. Например, о том, насколько учащийся склонен к самообразованию, можно судить, в частности, по тому, есть ли у него учетные записи в популярных форумах программистов, таких как CodeForces. Следующий уровень — есть ли у учащегося на этом форуме посты (то есть склонен ли он к тому, чтобы не только читать, но и задавать конкретные вопросы другим пользователям). Наконец, третий уровень — умение и желание не только задавать вопросы, но и отвечать на них (а также делиться собственным опытом) мы можем проследить на тех же форумах по количеству лайков у постов этого пользователя. Понятно, что одобрение может получить и пост с популярным вопросом (а не ответом на вопрос или какой-то инструкцией), но и в этом случае начисление рейтинга не кажется ошибочным. Описать и сформулировать популярную проблему тоже ценный навык.

Похожим образом устроена и активность учащихся в системах управления версиями программ (VCS-средах), таких как GitHub. Само присутствие там учащегося есть мера некой любознательности (как минимум он проявляет интерес к чужим проектам с открытым кодом, работа с которыми — важная составляющая современного программирования). Загруженный туда собственный проект — это уже умение пользоваться эффективным средством поддержки рабочего процесса (а значит, плюс один к навыкам командной работы). Высшей степенью вовлеченности можно считать наличие собственных проектов, просмотренных и скачанных другими пользователями. Это означает, что учащийся способен не только осваивать методы и технологии сам, но и создавать что-то, представляющее интерес для других. Количество просмотров и скачиваний у такого проекта можно рассматривать в качестве вознаграждения за более высокий уровень горизонтального взаимодействия.

Создание и публикация в сети собственных инструкций (как распараллелить алгоритм сортировки на несколько ядер процессора, как оптимизировать алгоритм Джарвиса, как подключиться к API Яндекс.Карт из Android-приложения и т.п.) — еще одно важное качество, которое у учащихся стоит отмечать и поощрять. Делают это, как правило, самые сильные среди них, и стимулов к тому, чтобы публиковать такие инструкции, может быть несколько. Первый — здоровое и конструктивное тщеславие и стремление делиться собственным знанием (как мы знаем, именно это движет теми, кто создает и публикует в сети миллионы полезных инструкций и видео на любые темы). Второй — стремление сэ-

кономить время. После того как пришлось объяснять одно и то же трем одноклассникам, на четвертый раз уже хочется записать видео и всех последующих интересантов уже отсылать к нему.

Есть ли способ автоматически собирать данные о таких публикациях? Ответ здесь скорее утвердительный. Как минимум текстовые публикации одного автора в социальных сетях (а в идеале здесь нужно анализировать внутренние группы, в которых общаются учащиеся) можно делить по темам при помощи средств анализа текста. Таким образом мы поделим популярный пост о программировании (который мы ищем) от еще более популярного поста того же автора с фотографией котика.

Следующий вопрос, который возникает в связи со сказанным выше, как обстоит дело с горизонтальными связями в сообществе учителей, насколько в их среде принято сотрудничать и делиться полезным опытом. Однозначный вывод тут сделать пока трудно. С одной стороны, на базе платформы МЭШ реализована и работает база открытых материалов и сценариев уроков, что свидетельствует о приоритете этого направления. В то же время на открытых площадках типа YouTube мы можем найти множество образовательных видео (в том числе по информатике и программированию), созданных школьными учителями и предназначенных как для учащихся, так и для коллег-учителей.

Далее перед нами встает вопрос о выборе формального аппарата для анализа. Существует ли модель, в рамках которой мы могли бы рассматривать описанные выше горизонтальные связи?

Декомпозиция образовательного процесса на элементарные составляющие в последнее время становится популярным подходом, так как такой взгляд позволяет анализировать эффективность и оптимизировать не только образовательный процесс в целом (или его крупные системные составляющие, такие как программа курса), но и его отдельные компоненты — лекции, практические занятия, самостоятельные работы, взаимодействия между учащимися при работе над проектами и т.д. Такого рода детальный анализ позволяет найти слабое место в цепи в случае неудовлетворительных результатов (таких, например, как низкие оценки учащихся на экзаменах), а в ряде случаев — улучшить эффективность даже в ситуации, когда результаты по глобальным критериям не вызывают беспокойства.

В этом свете особенный интерес представляет принцип декомпозиции, выбор тех компонентов или блоков, которые мы можем рассматривать по отдельности. Поскольку в основе образовательного процесса так или иначе лежит обмен информацией, этот процесс может быть представлен как совокупность образовательных событий.

Такой подход предложен сотрудниками Льежского университета в 2005 году [2]. Авторы модели также предложили разделить образова-



тельные события на две группы. Всего было выделено восемь типов событий в соответствии с их содержанием.

К первой группе относятся имитация (Imitation), рецепция (Reception), практическое упражнение (Practice). Вторая группа включает в себя исследование (Exploration), творческий процесс (Creation), эксперимент (Experimentation), обсуждение (Debate), метарефлексию (Meta-reflexion).

Заметим, что все события независимо от того, кто является их инициатором, мы рассматриваем с позиции учащегося. То есть под рецепцией мы подразумеваем деятельность, в ходе которой учащийся воспринимает новый материал (объяснение учителя).

При этом события объединяются в так называемые контрастные пары, развивающие у учащихся противоположные, дополняющие друг друга навыки. Имитация (то есть работа по предложенной учителем модели) противопоставляется творческому процессу, то есть поиску собственных оригинальных решений. Рецепция (то есть получение информации от одного источника, которым становится учитель) находится в паре с исследованием, то есть самостоятельным поиском источников, выбором среди них наилучших и получением информации из них. Практические упражнения сопоставляются с экспериментом, а обсуждение (то есть оценка некоей идеи или полученного результата через мнения соучеников или преподавателей) — с метарефлексией, основой которой становится самооценка.

Отметим, что образовательное событие имеет ряд схожих свойств с понятием транзакции, знакомым нам по теории баз данных. Рассмотрение образовательного процесса как совокупности транзакций. в частности, нашла отражение в работах [3, 4, 5]. Наш же интерес привлекает то, что описанные выше образовательные события во многом схожи с так называемыми бизнес-транзакциями. Это понятие подробно рассмотрено в работе И. Г. Артамонова [5]. Суть подхода в том, что бизнес-процесс в целом (а в нашем случае — образовательный процесс) можно рассматривать как серию элементарных операций, называемых транзакциями и обладающих сходствами с транзакциями в теории СУБД.

Бизнес-транзакцией называют согласованное изменение состояния отношений двух и более сторон, где каждая сторона готова к этому изменению и знает, что его согласованно примут все стороны. В нашем случае транзакция есть минимальный шаг образовательного процесса, то есть то самое образовательное событие. Между бизнес-транзакциями и транзакциями в теории СУБД обнаруживается ряд сходств как на семантическом уровне (и то и другое — набор операций, переводящих систему из одного устойчивого состояния в другое), так и на техническом (наличие протоколов, поддерживаемых всеми участниками). При этом отмечается, что бизнес-транзакция не обязательно обладает набором

ключевых для транзакций в СУБД свойств ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability — атомарность, согласованность, изолированность, долговечность).

Отметим также, что ряд ключевых понятий, связанных с бизнес-транзакциями, в полной мере переносится и на образовательные события. В частности:

- стороны и исполнители транзакции в нашем случае соответствуют учащимся, учителям, а также другим участникам образовательного процесса, например консультантам и руководителям проектных работ;
- объекты, над которыми производится транзакция, суть блоки учебного материала, задания, лабораторные работы и т.д.;
- ограничения, которые регламентируют любые аспекты транзакции, в том числе временные ограничения, например срок выполнения домашнего задания, длительность практической работы;
- бизнес-инварианты — ограничения, внешние по отношению к транзакции и ее участникам, которые выражают требования закона, правила торговли и термины контракта, публичные принятые политики, законы и регулировки, которые применимы для участников транзакции,— законы и правила, которыми регламентируется образовательный процесс;
- особенности связи и взаимодействия с другими транзакциями, например необходимость сдачи нужного количества контрольных работ для аттестации в полугодии или нужного количества лабораторных работ для допуска к экзамену

Отметим, что даже технические требования к бизнес-транзакциям, такие как использование альтернативных транзакций для выполнения одних и тех же функций, легко переносятся на образовательный процесс — примером здесь может быть дистанционная, электронная или очная форма проведения занятий.

Аналогом вознаграждения за совершение транзакции в образовательном процессе, очевидно, служит полученная учащимся отметка, однако существуют и другие способы определения эффективности отдельных видов образовательных событий. Например, описанный выше метод оценки количества просмотров, лайков и количества поделившихся на форуме или в социальных сетях также может применяться при оценке вознаграждения. Таким образом, числовую метрику получают и горизонтальные транзакции, которые представляют для нас интерес.

Отмеченное выше сходство учебных процессов с бизнес-процессами позволяет нам использовать для анализа образовательного процесса широкий аппарат из теории управления. В частности, образовательный

процесс мы можем представить в виде транзакционного графа, где вершинами будут участники процесса, а сами транзакции — ребрами. А далее, применяя методы количественного (то есть вычисление определенных метрик) или качественного (выявление определенных свойств) анализа этого графа, мы можем строить определенные гипотезы о том, как функционирует образовательный процесс, а также искать в этой системе слабые места.

Главной проблемой при проведении такого анализа становятся сами данные. Кем и каким образом будет заполняться этот граф? Здесь нам снова помогают современные технологии. В случае использования в образовательном процессе систем управления обучением (LMS, learning management systems) основную массу таких данных можно получить из статистики этой системы, которая генерируется автоматически. Также полезно использовать в учебном процессе планировщики задач (task trackers), системы контроля версий (VCS, version control systems), такие как GitHub, и даже потоки сообщений в профессиональных социальных сетях. Заметим, что привычка к использованию этих инструментов — это еще и ценный навык, который наверняка пригодится учащимся в дальнейшей профессиональной деятельности.

Следующим шагом исследования видится проверка сформулированных гипотез на реальных данных, сбор которых — отдельная непростая задача. Не менее важным представляется разработка формальных критериев, позволяющих выделить системы с интересной структурой горизонтальных образовательных транзакций. Это позволит автоматизировать процесс анализа.

### *Список литературы*

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», |ст. 16.
2. *Leclercq D., Poumay M.* The 8 Learning Events Model and its principles. LabSET, University of Liège, 2005.
3. *Svensson O. H., Lundqvist M., Middleton K. W.* Transformative, Transactional and Transmissive Modes of Teaching in Action-based Entrepreneurial Education/. Conference: ECSB Entrepreneurship Education (3E) Conference At: Cork, Ireland, May 2017/
4. *Parrish P. E., Wilson B. G., Dunlap J. C.* Learning Experience as Transaction: A Framework for Instructional Design // Educational Technology. 2011. Vol. 51. No. 2. P. 15–22.
5. *Elyakim N., Reyshav I., Offir B., McHaney R.* Perceptions of Transactional Distance in Blended Learning Using Location-Based Mobile Devices // Journal of Educational Computing Research. 2019. Vol. 57 (1). P. 131–169.
6. *Артамонов И. Г.* Бизнес-транзакции: характеристики и отличительные особенности // Бизнес-информатика. 2012. № 2 (20).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

**Алефиренко Е. А.**

*Городской методический центр Департамента образования и науки города Москвы*

**Михайлюк А. А.**

*Городской методический центр Департамента образования и науки города Москвы  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрена целесообразность включения в школьное образование технологий анализа данных и выявлена проблема в определении дидактических элементов, которые необходимо освоить в школьном курсе информатики. Цель данной статьи — предложить один из вариантов содержания обучения элементам анализа данных для общего образования школьников в рамках урочной и внеурочной деятельности по информатике. Анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы в области больших данных позволил выявить целесообразность обучения школьников элементам анализа данных для изучения теоретических основ современных информационных технологий в рамках общеобразовательного курса информатики. Результаты проведенного исследования являются теоретической основой для дальнейшей разработки компонентов методической системы обучения элементам анализа данных в рамках школьного курса информатики. Материалы исследования могут быть полезны специалистам в области методики обучения информатике и учителям информатики.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** школьный курс информатики, методика обучения, общеобразовательный курс информатики, анализ данных.

## CONTENT OF TEACHING THE ELEMENTS OF DATA SCIENCE IN A SCHOOL INFORMATICS COURSE

**Alefirenko E. A.**

*Moscow Methodology Centre of Education Department*

**Mikhayluk A. A.**

*Moscow Methodology Centre of Education Department*

**ABSTRACT.** The article considers the feasibility of integrating data science technologies into school education and identifies a problem in identifying didactic elements in the field of data science, which must be mastered in a school informatics course. The purpose of the article is to propose variant of the content of teaching the elements of data science for the general education of schoolchildren as part of the curricular and extracurricular activities in informatics. An analysis of the psychological, pedagogical and scientific-methodical literature in the field of big data made it possible to identify the appropriateness of teaching schoolchildren the elements of data science in the framework of theoretical foundations of modern information technologies, as the comprehensive informatics course. The results of the study are the theoretical

basis for the further development of the components of the methodological system of teaching the elements of data science in a school informatics course. The research materials may be useful to specialists in the field of teaching informatics and to informatics teachers.

**KEY WORDS:** school computer science course, teaching methods, general computer science course, data analysis.

На данный момент дидактические элементы из области анализа данных не отражены в федеральных государственных образовательных стандартах общего образования. В то же время анализ данных является одним из важных направлений теоретических и прикладных разработок в области информатики, экономики, лингвистики, изобразительного искусства и многих других сфер деятельности человека. Процесс интеграции анализа данных в различные области человеческой деятельности происходит очень быстро и уже сегодня требует от специалистов различных профессий компетенций, связанных с анализом данных. Требования общества и экономики к компетенциям современного выпускника школы обязывают искать подходы к включению основ анализа данных в содержание образовательных программ общего образования.

Для решения обозначенной проблемы необходимо адаптировать содержание учебного материала к возрастным особенностям учащихся и нормативам учебного времени, определить фундаментальные системообразующие знания и умения, выявить и реализовать межпредметные и внутрипредметные связи.

Анализ данных наряду с искусственным интеллектом и аддитивными технологиями является развивающимся научным направлением, важность которого подчеркивается на государственном уровне [1, 2]

В учебнике «Информатика» для учащихся 9-х классов Л. Л. Босовой и А. Ю. Босовой [3] содержится параграф «Средства анализа и визуализации данных», а в учебнике для учащихся 11-х классов параграф «Инструменты анализа данных» [4]. Однако это обучение носит поверхностный характер относительно анализа данных и имеет сугубо прикладное значение к табличным процессорам, что в контексте современных тенденций развития анализа данных и искусственного интеллекта для его реализации недостаточно.

Отдельные инициативные учителя, обладающие высокой мотивацией к инновациям, уже внедряют в образование элементы анализа данных. Это подтверждается наличием в библиотеке Московской электронной школы (МЭШ) некоторого количества сценариев уроков, посвященных обучению данной теме.

Стоит отметить, что обучение школьников элементам анализа данных как теоретическим основам информационных технологий должно

быть реализовано в рамках общеобразовательного курса информатики, целью которого является формирования цифровой грамотности, информационной культуры и системно-информационной картины мира. Освоение элементов анализа данных позволит школьникам выработать универсальные учебные действия в части поиска, анализа и обработки информации, инвариантных умений и навыков для работы с технологиями будущего [5].

Современные тенденции развития науки информатики, в том числе анализа данных, связаны с использованием в научном познании методов информатики (например, формализация, системный анализ, информационное моделирование, алгоритмизация, компьютерный эксперимент). Основными направлениями развития ИТ-индустрии являются программирование, машинное обучение, нейросетевые технологии, управление проектами, безопасность компьютерных систем.

В сложившихся условиях необходимо на уровне основного общего образования в рамках изучаемого курса информатики дать представление обучающимся об анализе данных, мотивировать их к выбору профессий, связанных с созданием, использованием и защитой больших данных. Поэтому обучение элементам анализа данных должно быть направлено на формирование знаний и умений учащихся в данной области, профессиональное самоопределение школьников в соответствии с тенденциями развития информационного общества и запросами цифровой экономики.

Содержание учебного материала должно соответствовать возрастным психофизиологическим особенностям обучающихся, развивать их личность, позволять формировать элементы системно-информационной картины мира и информационной культуры школьника, формировать основы как для продолжения обучения в области анализа данных, так и для применения больших данных в различной деятельности.

Дидактические элементы анализа данных не отражены в федеральных государственных образовательных стандартах общего образования. Однако благодаря вариативности общего образования обучение элементам анализа данных предлагается реализовывать в курсе информатики для девятых классов, увеличивая количество учебных часов за счет части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. В этом случае в соответствии с принципом дидактической спирали сформированные знания и умения учащихся основной школы могут быть углублены и расширены посредством обогащения, развития и обобщения изучаемых вопросов в усложняющемся контексте в курсе информатики на базовом уровне либо на углубленном уровне для старшеклассников, а также в рамках учебных курсов по выбору.

Выделим предметные, метапредметные и личностные результаты освоения элементов анализа данных.

Предметные результаты

В результате изучения элементов анализа данных учащиеся должны:

- иметь представление об анализе данных и его возможностях в современном обществе;
- иметь представление о проблеме сбора, хранения и обработки больших данных;
- иметь представление об этических и социальных аспектах сбора, хранения и обработке больших данных;
- иметь представление о перспективах развития технологий анализа данных;
- уметь приводить примеры решения различных задач с использованием систем анализа данных;
- осознанно использовать большие данные в различных видах деятельности;
- уметь использовать технологию машинного обучения при анализе данных, решении задач в разных областях деятельности;
- уметь самостоятельно осваивать и эффективно использовать новые средства анализа данных.

Метапредметные результаты:

- формирование универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, коммуникативных), обобщенных способов информационной деятельности при использовании технологий анализа данных;
- овладение умениями применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом технологии анализа данных;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов и средств технологий анализа данных;
- приобретение опыта использования технологий анализа данных в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Личностные результаты:

- личностное и профессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий в наукоемких областях и познавательный интерес к достижениям в области анализа данных;

- построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории через получение представления о перспективных направлениях развития технологий анализа данных, в том числе технологий машинного обучения;
- осознание стратегической важности для государства, общества и для своего будущего развития технологий анализа данных.

Содержание учебного материала для обучения школьников элементам анализа данных предлагается структурировать по нескольким темам. Перечислим эти темы, выделив в каждом из них дидактические единицы.

- Тема 1. Знакомство с искусственным интеллектом. Исторический срез, новая парадигма науки, сильный и слабый ИИ.
- Тема 2. Поиск данных. Понятия открытых и закрытых данных, экспертиза данных.
- Тема 3. Исследование данных. Библиотека `pandas`. Тип данных `DataFrame`, `head`, `tail`, `sample`, обратиться к столбцу, к строке, `matplotlib: plot`.
- Тема 4. Предобработка данных. Теория данных, очистка данных: обработка дубликатов, противоречий, фиктивных значений, восстановление данных: заполнение пропусков, сглаживание, подавление шума, редактирование аномальных значений.
- Тема 5. Методы работы с данными. Метод ближайших соседей, библиотека `scikit-learn`.
- Тема 6. Визуализация данных. Графики, диаграммы, программы визуализации, библиотека `staborn`.

Для выполнения учащимися практических заданий предлагается использовать язык программирования Python (Python 3.6, Python 3.7), хотя некоторые из заданий можно выполнить с применением другого языка программирования, изучаемого на уроках информатики в основной школе. Поскольку для обучения элементам анализа данных не всегда удается выделить достаточное количество часов, то возможно при выполнении практических заданий ограничиться разработкой несложных программ (прототипов систем работы с большими данными), а иногда лишь исследованием уже готовых систем больших данных и искусственного интеллекта, например используя электронные ресурсы интернета (например, <http://contest.ai-academy.ru>) [6].

Дальнейшее рассмотрение изучения элементов анализа данных в школе может быть связано:

- со снижением возраста школьников, начинающих обучение по данной теме;



- с формированием содержания обучения, основанного на преемственности между уровнями общего образования;
- с решением организационно-методических вопросов обучения в этой области.

### *Список литературы*

1. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в России на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335184](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184).

2. *Семакин И. Г., Ясницкий Л. Н.* О возможностях преподавания «искусственного интеллекта» в общеобразовательной школе. <http://www.lbz.ru/metodist/lections/12/files/about.pdf>.

3. *Босова Л. Л.* Информатика. 9 класс: учебник. 6-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.4

4. *Босова Л. Л.* Информатика. 11 класс. Базовый уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

5. *Карташова Л. И., Левченко И. В.* Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 2. С. 25–33.

6. Академия искусственного интеллекта для школьников. <http://contest.ai-academy.ru>.

## **АНАЛИТИКА ДАННЫХ ЦИФРОВЫХ ПОРТФОЛИО ПОДРОСТКОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАРШРУТОВ В МДЦ «АРТЕК»**

*Статья выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19–29–14016, руководитель — О. А. Фиофанова)*

**Косых Н. А.**

*Институт стратегии развития образования РАО  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Анализируются принципы функционирования автоматизированной информационной системы, являющейся федеральной базой данных цифровых портфолио талантливых подростков России. Анализируются данные 505 977 цифровых портфолио российских школьников из 85 регионов страны. Показана стратификация более 5 млн образовательных результатов современных подростков и принципы проектирования на основе анализа данных цифровых портфолио индивидуальных образовательных маршрутов, реализуемых в Международном детском центре «Артек». Обозначены векторы совершенствования работы педагогов «Артека» с тематическими партнерами центра для достижения образовательных результатов, востребованных инновационной экономикой страны. Обоснована необходимость масштабирования данного опыта на весь сектор детских лагерей и федеральных центров России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровые портфолио, образовательные маршруты, образовательные результаты, автоматизированная информационная система (АИС), образовательные коммуникации, образовательное пространство детского лагеря.

## DATA ANALYSIS OF DIGITAL PORTFOLIOS OF TEENAGERS FOR THE DESIGN OF EDUCATIONAL ROUTES IN “ARTEK”

*The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project № 19–29–14016, O. A. Fiofanova)*

**Kosykh N. A.**

*Institute of Education Development Strategy RAO  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The principles of functioning of the automated information system, which is a federal database of digital portfolios of talented teenagers in Russia, are analyzed. The data of 505 thousand 977 digital portfolios of Russian schoolchildren from 85 regions of the country are analyzed. The stratification of more than 5 million educational results of modern adolescents and the principles of design based on the analysis of digital portfolios of individual educational routes implemented in the International Children’s Center “Artek” are shown. The vectors of improving the work of Artek teachers with the thematic partners of the center to achieve educational results demanded by the innovative economy of the country are outlined. The necessity of scaling this experience to the entire sector of children’s camps and federal centers of Russia is justified.

**KEY WORDS:** digital portfolios, educational routes, educational results, automated information system (AIS), educational communications, educational space of a children’s camp.

Индивидуализация и цифровизация образования стали основными трендами в образовательной повестке последних лет, что особенно ценно для реализации интересов и способностей подрастающего поколения. Ответственность за свою образовательную траекторию, самоопределение, инициативность и самостоятельность постоянно предъявляются к образовательным результатам современного мира.

Международный анализ образовательной политики и управленческих решений о развитии образовательных систем ведущих стран (международное исследование SABER — «Системный подход к улучшению результатов образования» [10]) демонстрирует связь между цифровизацией образования и возможностью его персонализации для максимального удовлетворения образовательных потребностей и индивидуализации образовательных маршрутов и соответственно качеством образовательных результатов [8].

Принцип индивидуализации отражает идею, согласно которой сам человек определяет персональный опыт «пробы построения себя нового»

и формирования своей индивидуальной образовательной программы через обозначение как собственных индивидуальных образовательных целей и приоритетов, так и через спецификацию процессов самообразования. Каждый человек проходит свой собственный путь к освоению того или иного знания, наиболее актуального в конкретный отрезок времени, и тем самым реально осуществляет свое самообразование [2]. Принцип индивидуализации обсуждается как обратная сторона социализации, как процесс накопления человеком особого уникального опыта, творческого потенциала, самостоятельности, свободы и ответственности [3, с. 264]. Антропологические основания индивидуализации связаны с фундаментальным утверждением, что «человеческое начало не есть данность. Оно явлено и есть в „шаге“ человеческого становления — усилие построения Действия и его воссоздании, воссоздании акта обретения субъектности» [6, с. 41].

В развитых странах мира концепция образования, основанного на данных личного развития подростков (самоопределение по профилю обучения, мотивация и выбор уровня образовательного контента) и показателях качества образования является базисом цифровой трансформации образовательной системы и перехода к моделям персонализированного образования. В России технологическая инфраструктура образования разнородна и не обладает интегральными сервисами для аналитики данных. Необходимость разработки интегрирующих программных решений и сервисов связана с тем, что данные об образовании и детском развитии собираются разрозненными цифровыми системами и для интегральных решений практически не используются [1, с. 85].

Методология анализа больших данных в сфере образования основана на системно-методологическом подходе, который включает совокупность методов интеллектуального анализа данных и статистики информации, производимой образовательными организациями и образовательными цифровыми платформами. Данный подход позволяет проектировать цифровые системы управления образованием на основании данных (learning management system) и способы систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании [5]. Концепция «Педагогика, основанная на данных» способствует развитию педагогической деятельности на основании образовательной аналитики, управления образованием на основании данных и доказательной образовательной политики. Синтез антропологической и технологической составляющей концепции является основой методологических принципов проектирования образовательных маршрутов для ребят и выработки организационно-педагогических и управленческих решений в образовании [1].

Уникальный кластер детских лагерей и федеральных центров России, созданный в советские годы, обладает феноменальным образовательным потенциалом, превосходящим традиционную школу по личностным и метапредметным результатам. Логика развития временного детского коллектива и воспитательное пространство детского лагеря позволяет подросткам спроектировать индивидуальный образовательный маршрут и раскрыть свои способности, пробуя новые для себя роли, не обусловленные привычной средой. Точкой входа на персональную траекторию развития в Международном детском центре «Артек» являются цифровые портфолио подростков. Личная история успеха (банк достижений) служит базисом для дальнейшего вектора образовательной деятельности и придает уверенность в своих силах и способностях.

В 2017 году с целью объективного и прозрачного распределения бюджетных путевок в МДЦ «Артек» в качестве поощрения подростков за их достижения начала действовать автоматическая информационная система «Путевка» (АИС). Разрабатывалась она специально для «Артека» по принципу публичного рейтингования социокультурных достижений и образовательных результатов подростков.

Для АИС характерны минимизация субъективных факторов при отборе претендентов и дифференциация по относительным показателям различных социальных групп. Принимая во внимание различную насыщенность образовательных пространств разных регионов страны, с целью создания равных условий для подростков, претендующих на поощрение бюджетной путевкой в МДЦ «Артек» в АИС, предусмотрен территориальный коэффициент в зависимости от типа населенного пункта, где живет и учится ребенок. Многими исследованиями последних лет доказано, что урбанизация предлагает подросткам большой спектр разноплановых активностей в виде фестивалей, студий детского творчества, олимпиад и конкурсов, являясь преимуществом для кандидатов на поощрение из больших городов в сравнении с ограниченным выбором у ребят из малых населенных пунктов. Поэтому в АИС введены поправочные коэффициенты для корректного расчета персонального рейтинга: масштаб уровня достижений (международный, всероссийский, региональный, областной, городской, районный) и тип населенного пункта, обеспечивающий социальный лифт для ребят из депривированных территорий, выравнивая образовательные возможности.

АИС как федеральный банк цифровых портфолио талантливых и мотивированных на высокие образовательные результаты школьников стал за 4,5 года уникальной базой данных человеческого потенциала страны. На конец июля 2021 года в АИС зарегистрировано 505 977 цифровых портфолио российских школьников из 85 регионов

страны. Стратифицировано более 5 млн социокультурных достижений современных подростков. Так, наибольшее количество достижений из представленных в АИС цифровых портфолио приходится на образование и науку (более 45%), что соответствует стратегическому курсу страны на инновационную экономику. Более половины остальных социокультурных достижений подростков — на сферу культуры и искусства (около 27%). Чуть более 20% из представленных цифровых портфолио ребят — на достижения в спорте, а порядка 8% — на сферу общественной деятельности.

Особой аналитике подвергаются данные цифровых портфолио, не отмеченные грамотами или сертификатами. Подтверждение лидерских качеств (например, руководство советом школы или спортивной командой) масштабируется по региональному, городскому, районному уровням. Учитываются и подтверждения социальной активности подростков с учетом масштаба, будь то работа в качестве волонтера или организация социально значимых мероприятий. АИС цифровых портфолио учитывает и коэффициент значимости достижения каждого типа (так, «вес» грамоты с международного конкурса в два раза больше грамоты всероссийского масштаба, а «вес» благодарственного письма от школы в четыре раза меньше грамоты со всероссийской выставки).

Аналитика цифровых портфолио и статистика АИС позволяют оперативно корректировать образовательные программы, предоставляя огромный спектр образовательных маршрутов для выбора артековцев. Образовательное прошлое рассматривается как выявленная в рефлексивном опыте, уже сложившаяся образовательная траектория, и АИС фокусирует внимание педагогов на цифровом следе от уже пройденного пути подростка. При этом образовательный маршрут в «Артеке» определяет версии образовательного будущего подростка, связанного с осознанием и реализацией им своих целей и замыслов. Педагогическое осмысление прошлого опыта и имеющихся образовательных результатов подростка, анализ уже случившихся в его жизни проектов и интерпретация образовательного опыта артековца воспринимаются в контексте его настоящего состояния, планов и намерений.

Созданное пресыщенное образовательное пространство в «Артеке» посредством разнообразных программ тематических партнеров является необходимым условием вариативности выбора подростка в соответствии со своими предпочтениями, интересами и способностями. Педагоги «Артека» и его тематических партнеров помогают подростку определиться с индивидуальной образовательной программой в «Артеке», чтобы каждый мог осознать свои цели, прояснил замыслы и, опираясь на анализ образов и тенденций выбранного вектора будущего, мог

спроектировать свои образовательные ступени с использованием ресурсов «Артека» и его многочисленных тематических партнеров.

Аналитика данных цифровых портфолио показала их целесообразное использование для повышения качества образовательных программ федерального центра в двух направлениях.

1. Развивающие сценарии в МДЦ «Артек» — индивидуальные образовательные маршруты подростков, использующие как собственные ресурсы центра, так и привлеченные ресурсы в виде тематических партнеров (Роскосмос, Росатом, РЖД, РОСИЗО и других, общее количество тематических партнеров детского центра варьирует в пределах 100 организаций). Они ежегодно проходят конкурсный отбор образовательных программ различной направленности (технической, естественно-научной, художественной, физкультурно-спортивной, социально-педагогической). Учитывая предложенные инициативы тематических партнеров, проектный офис «Артека» разрабатывает программу с учетом психологических особенностей возраста участников и логики развития детского временного коллектива. Образовательные программы тематических партнеров выступают ресурсом и инструментом решения практических задач артековской «со-бытийной детско-взрослой общности» [4]. Педагоги обеспечивают сеть взаимодействия в рамках образовательных маршрутов. Подросток выбирает маршрут, соответствующий своим интересам и способностям, и принимает участие в предложенных образовательных событиях. В насыщенном социокультурном образовательном пространстве приобретаются и совершенствуются личностные и метапредметные компетенции, а образовательные результаты фиксируются новыми сертификатами, грамотами и медалями, увеличивая цифровое портфолио артековца.

Деловые коммуникации образовательного характера начинаются сразу по приезде подростков в «Артек»: знакомство с возможными профильными и тематическими программами, актуализация сферы интересов и выбор программ дополнительного образования, определение и моделирование индивидуального образовательного маршрута, экскурсии по территории, тематические занятия, викторины, конкурсы и т. п.

Дизайн образовательной деятельности в Артеке определяется в соответствии с возрастом, обозначенных подростком интересов, уровнем развития его способностей и личностных компетенций. Постоянная коммуникация, обновляющая исходную информацию, позволяет педагогам убедиться, что они обеспечивают правильный уровень/вызов — за пределами того, что молодой человек может сделать сам или только в пределах того, что он/она может делать с поддержкой [9].

Следует отметить определенные дефициты и противоречия взаимодействия с тематическими партнерами. Более одной трети тематических партнеров (35%) предлагают артековцам образовательные программы художественной направленности — одной из шести, представленных тематическими партнерами. Данный дисбаланс противоречит нацеленности правительства на инновационную экономику, основным человеческим капиталом которой в ближайшие десять лет станут сегодняшние подростки. При этом наименьшее количество — всего 12% тематических партнеров (и доля их образовательной деятельности в «Артеке») — организации, реализующие программы технической направленности. Небольшое количество частично компенсирует федеральный и международный авторитет крупных промышленных корпораций таких, как Роскосмос, РЖД, Росатом, Объединенная авиастроительная корпорация. Ценность сотрудничества с ними состоит в возможности использования их глобальных ресурсов. Безусловно, образовательные коммуникации ребят с космонавтами во время сеанса прямой связи с международной космической станцией на орбите или живые диалоги с реальными космонавтами в «Артеке» стабильно имеют максимально высокие образовательные результаты. Подобные встречи и образовательные коммуникации со значимым взрослым, случившиеся в «Артеке», будь он космонавт, спортсмен, актер, режиссер или педагог, формируют личностные компетенции, активизируют жизненную позицию и обуславливают осознанный выбор профессии. Поэтому стратегически верно будет увеличить долю образовательных маршрутов технической направленности.

2. Перспективная поддержка образовательных траекторий после смены. Сравнительный анализ социокультурных достижений ребенка до приезда в «Артек» и его образовательные результаты в программах «Артека» являются базисом для проектирования возможных постартековских траекторий развития. Конструктивные коммуникации по постартековскому образовательному маршруту возможны при определении подростком в «Артеке» своей перспективной траектории, по которой в дальнейшем ему смогут оказать помощь дистанционно посредством навигационного листа или периодических проектных сессий наставники/менторы из числа педагогов «Артека» или его тематических партнеров, восполняя дефициты родной территории подростка. Такой социальный лифт обеспечит профессиональную поддержку ребят из малонаселенных пунктов с низким ресурсным уровнем территории и компенсирует дефициты подростка, выравнивая образовательные возможности территорий всех регионов страны.

В антропопрактике индивидуализации значимую роль играют образовательные события. Организация образовательного контента на осно-

вании анализа цифровых портфолио, личностных выборов и когнитивных интересов подростка обеспечивает актуальность и значимость для ребят образовательных событий. Реализуемые в «Артеке» как форматы взаимодействия и точки пересечения в рамках различных образовательных программ разных тематических партнеров образовательные события эмпирически доказали свою эффективность в достижении личностных и метапредметных компетенций. Подобные тематические события являются важным условием становления открытых образовательных пространств, поскольку только в таких форматах возможна интеграция новых типов образовательных ресурсов, которые недоступны традиционным образовательным институтам [7]. В контексте «это событие стало определяющим фактором для моего будущего» образовательное событие выступает как специально и методически грамотно организованная образовательная среда, в которой работа с будущим — это и предмет деятельности, и содержание образования. Тематическая событийность «Артека» создает условия для пробы себя в новой роли, самостоятельной продуктивной деятельности и многоуровневых образовательных коммуникаций. Педагогически грамотно созданное образовательное пространство неизбежно становится мощным стимулом для развития всех участников образовательных программ «Артека». Сюжетные линии программ мотивируют подростков на создание индивидуальных образовательных маршрутов и высокие образовательные результаты.

В заключение отметим следующее. Рейтинговая система оценки цифровых портфолио (АИС) является феноменальной базой данных о высоких образовательных результатах подростков всех субъектов Российской Федерации. Целесообразно и логично ее использование для комплексного анализа как основы управленческих решений в образовательной политике страны. Однако в настоящем временном периоде она используется недостаточно. Как показало исследование, АИС целесообразно масштабировать для всех регионов России, интегрируя кластер детских лагерей и федеральных центров в национальную систему образования. Детский лагерь должен стать полноправным элементом образовательного пространства страны, выполняя роль социального лифта через поощрение подростков за достижения бюджетной путевкой согласно рейтингу АИС в образовательное пространство детского лагеря областного, регионального или федерального масштаба.

Своевременный качественный анализ данных АИС с региональной стратификацией федеральной базы социокультурных достижений подростков позволяет принимать объективные и грамотные управленческие решения по контролю расходов и корректировке образовательной политики в каждом регионе. Так, по данным АИС, возможен последующий качественный анализ, например почему освоенные



в 2019 году средства на развитие спорта в Самарской области и предоставленная городу после чемпионата мира ресурсная база не увеличили спортивных достижений молодежи. При этом в культурной столице — Санкт-Петербурге спортивные достижения, по данным АИС, превалируют над культурными. Каждый регион России благодаря инновационному ресурсу АИС может увидеть реальный диагностический срез социокультурных достижений детей и имеет возможность сертифицировать региональные мероприятия и достижения. С качественной аналитикой федеральной базы данных наглядными становятся как акценты реализации образовательных программ, так и корреляция расходов на определенный профиль деятельности организаций дополнительного образования, культуры, спорта с реальными социокультурными достижениями детей в регионах.

Актуальны и востребованы интеграционные возможности АИС для решения задач комплексной аналитики в образовании и систематизации данных для организационно-педагогических управленческих решений. В развитых странах специально создаются репозитории данных об образовательных результатах школьников, включающие интегральную аналитику и статистику образовательных результатов для возможной конвертации зафиксированных достижений на следующем уровне образования. Наличие единой информационной базы социокультурных мероприятий позволит создать федеральный реестр и повысит качество рейтинговой системы АИС.

Интегрированная аналитика и интерпретация данных об особенностях мотивационного выбора профиля обучения, как и о личностных и когнитивных особенностях подростков, становится основополагающей при проектировании контента образовательной среды детского центра и разработке спектра образовательных маршрутов. Принятие стратегических решений для повышения качества образования посредством проектирования актуальных образовательных маршрутов подростков без их цифровых следов в образовательном пространстве страны невозможно. Анализ и интерпретация данных информационных систем в образовании, использование интегрированных цифровых сервисов образовательных результатов должны стать основой для выработки управленческих и организационно-педагогических решений в образовании.

### *Список литературы*

1. *Фиофанова О. А.* Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020.
2. *Ковалева Т. М.* Тьюторская деятельность как антропопрактика: между индивидуальной образовательной траекторией и индивидуальной образовательной программой // Человек.RU: Гуманитарный альманах. Новосибирск: НГУЭУ, 2017. С. 85–94.

3. Розин В. М. Конституирование и природа индивидуализации. Серия «Библиотека тьютора». М.: СФК-офис, 2014.

4. Слободчиков В. И. Событийная образовательная общность — источник развития и субъект образования // Со-бытийность в образовательной и педагогической деятельности / под ред. Н. Б. Крыловой и М. Ю. Жилиной. Научно-методическая серия «Новые ценности образования». 2010. Вып. 1 (43). С. 6–14.

5. Фиофанова О. А. Анализ современного состояния исследований в области управления образованием на основании данных // Ценности и смыслы. 2020. № 1 (65). С. 14–21.

6. Эльконин Б. Д. Ситуация посреднического действия // Человек.RU. Гуманитарный альманах. Новосибирск. 2016. № 11. С. 40–45.

7. Якубовская Т. В. Образовательные события в Открытом образовательном пространстве региона: концепция, практика, технологии / Взаимодействие вузов и школ для становления Открытого образовательного пространства: потенциал, проблемы, задачи управления / под ред. Г. Н. Прокументовой. Томск: ТМЛ-Пресс. 2013. С. 230–249.

8. Schools: evaluation. <https://www.ciep.fr/sites/default/files/migration/en/bibliography/docs/bibliography-schools-evaluation.pdf>.

9. Smith. C., McGovern G., Larson R. et al. Preparing Youth to Thrive: Promising Practices in Social Emotional Learning. Forum for Youth Investment, Washington, D. C. 2016.

10. System Assessment and enchmarking for Education Results/ SABER. <https://www.air.org/project/world-bank-system-assessment-and-benchmarking/>

## 4. Мониторинги и оценивание в образовании, прогнозная и риск-аналитика

### АНАЛИТИКА ДАННЫХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Статья выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19–29–14016, руководитель — О. А. Фиофанова)*

**Заир-Бек С. И.**

*Институт образования, НИУ «Высшая школа экономики»  
Москва, Россия*

**Мерцалова Т. А.**

*Институт образования, НИУ «Высшая школа экономики»  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены современные подходы к использованию доказательной аналитики при работе с данными для принятия управленческих решений на разных уровнях. Источником стали материалы исследований, проведенных авторами статьи за последние пять лет. Представленные данные и технологии аналитической работы с ними демонстрируют значительную динамику в условиях принятия управленческих решений с использованием результатов аналитических процедур. При этом обращается внимание на важные нюансы аналитики, которые вносят существенные коррективы в привычную стройность математических методов аналитической работы. Рассмотренные приемы аналитики могут быть полезны как для непосредственно аналитиков и экспертов в сфере образования, так и для управленцев.

**Ключевые слова:** управление, ориентированное на результат, прогнозирование, сопоставительный анализ, динамический анализ, анализ причинно-следственных связей, риск-аналитика, прогнозная аналитика, контекстуальный анализ

## DATA-ANALYTICS FOR THE FORMATION OF MANAGEMENT DECISIONS

*The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project № 19–29–14016, O. A. Fiofanova)*

**Zair-Bek S. I.**

*Institute of Education, Higher School of Economics  
Moscow, Russia*

**Mertsalova T. A.**

*Institute of Education, Higher School of Economics  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The article presents modern approaches to the use of evidence-based analytics when working with data for making managerial decisions at different levels. The source was the materials of research conducted by the authors of the article over the past 5 years. The presented data and technologies of analytical work with them demonstrate significant dynamics in the conditions of managerial decision-making using the results of analytical procedures. At the same time, attention is drawn to important nuances of analytics that make significant adjustments to the usual harmony of mathematical methods of analytical work. The considered analytical techniques can be useful both for analysts and experts in the field of education, and for managers.

**KEY WORDS:** result-oriented management, forecasting, comparative analysis, dynamic analysis, causal analysis, risk analytics, predictive analytics, contextual analysis.

Управление на основе данных в современном мире считается уже чем-то само собой разумеющимся. За последние 10–15 лет данные стали неотъемлемой частью работы управленца любого уровня в любой сфере деятельности. Социальная сфера в целом и система образования в частности включились в эту практику с некоторым отставанием, что в определенной степени объясняется сложностью использования данных для описания социальных процессов — слишком много факторов влияет на конечный итог образования, слишком высок уровень неопределенности, когда невозможно однозначно сказать, благодаря или вопреки созданным условиям происходит формирование и развитие ребенка, подростка, юноши.

Развитие цифровых технологий, которое привело к появлению больших данных (big data) и позволило эффективно работать с ними, должно было осуществить революцию в управлении образовательными системами и организациями. Действительно, данных о системе образования, образовательных организациях, отдельных участниках образовательных отношений собирается все больше. Одна только форма федерального статистического наблюдения (ФСН) № 00-1 содержит

около 26 тыс. заполняемых ячеек (то есть около 26 тыс. единиц данных), и это не единственная форма официальной образовательной статистики. Кроме ФСН данные собираются в рамках многочисленных мониторингов федерального, регионального, местного уровней и даже на уровне отдельных образовательных организаций, а также в рамках разовых диагностических срезов и локальных исследований.

При этом практика управления продолжает демонстрировать неспособность большинства лидеров справиться даже с небольшим объемом, казалось бы, привычных для них сведений. Информация об образовательных результатах, параметры условий осуществления образовательной деятельности, финансовые показатели — все эти данные преимущественно используются для подготовки тех или иных отчетов, информирования вышестоящих руководителей или потребителей образовательных услуг. Это, безусловно, важная задача, но при этом управленческие решения продолжают приниматься на уровне интуиции, которая часто просто не может сработать из-за исключительной новизны или неординарности ситуации, как это случилось в период пандемии COVID-19.

В 2018 году Президент России сформулировал амбициозную задачу повышения конкурентоспособности отечественного образования, выход в десятку стран-лидеров по качеству общего образования. Представители бизнеса давно сделали выводы о том, что невозможно добиться успеха, если продолжать играть в угадайку в то время, как конкуренты опираются на анализ данных, принятие взвешенных доказательных решений [1]. Это верно и для социальных систем: мало собрать большое количество разнообразных данных, необходимо их использовать — обрабатывать, анализировать, интерпретировать, переводить в точные и конкретные управленческие меры. Аналитика должна стать такой же неотъемлемой компетенцией управленца, как умение управлять бизнес-процессами и подчиненными.

Понятие «аналитика» происходит от слова «анализ», но не идентично ему. Анализ (от греч. разложение, расчленение) — процедура мысленного или реального расчленения предмета (явления, процесса), свойства предмета (предметов) на части (признаки, свойства, отношения), выполняемая в ходе познания или практической деятельности [2]. Термин *ἀναλυτική* (буквально «искусство анализа») был введен Аристотелем при описании искусства рассуждения (логики), в котором он разложил логическое мышление на простые элементы и выстроил на их основе систему доказательного исследования [3].

В управлении вообще и в управлении образовательными системами и организациями в частности аналитика является важнейшим ин-

струментом доказательного принятия решений на основе данных. Современный мир все в большей степени соответствует характеристикам VUCA [4]: это стрессовый, нестабильный, быстро меняющийся мир. Система образования сама по себе является сложной, многомерной конструкцией. На результаты ее функционирования оказывает влияние огромное количество динамичных, неоднозначных факторов. Для адекватного существования сложной системы в сложном VUCA-мире необходимо постоянно перерабатывать, анализировать и интерпретировать огромные объемы информации.

Использование руководителем аналитического аппарата не отрицает опору на интуицию, но дополняет ее. Использование данных, их анализ позволяют руководителю подкрепить или скорректировать собственные интуитивные решения, особенно, если их приходится принимать в принципиально новых условиях, в ситуации максимальной неопределенности. Аналитика снижает энергозатраты на выполнение контрольных функций управления, повышает точность принимаемых решений за счет включения в анализ широкого спектра источников данных, обеспечивает доказательность аргументов при вовлечении в деятельность не только внутренних исполнителей, но и внешних партнеров и влиятельных лиц.

Современная практика аналитической деятельности использует все существующие методы научного познания и мыслительных операций: анализ, синтез, сравнение, обобщение, прогнозирование и т.д. Их выбор и применение определяются основной целью аналитики — достижения более полного, точного (достоверного) и детального понимания сути и особенностей анализируемого объекта. При этом аналитика работает как с количественными, так и с качественными данными.

Особенности управленческой деятельности, в частности нацеленность на развитие, обеспечение качественной реализации планов и проектов, определяют круг наиболее востребованных аналитических процедур, таких как:

- прогнозирование, являющееся основой планирования;
- сопоставительный анализ, который является основой для любого оценивания;
- динамический анализ, позволяющий отслеживать происходящие и производимые изменения в управляемой системе;
- контекстуализация, которая обеспечивает более точное понимание внешних факторов и перспектив развития системы.

Далее они будут рассмотрены подробнее на примере анализа данных различных образовательных мониторингов и управленческих проектов.

## Мониторинги — источники данных для управленческой аналитики

Мониторинги как систематические постоянные (наблюдение) или периодические (диагностические срезы) исследования состояния тех или иных элементов образовательной системы являются ключевыми источниками целевых данных для управления [5]. Их основной особенностью является отслеживание изменений системы с течением времени. В этом смысле мониторинги изначально ориентированы на динамический анализ. Управленческие мониторинги чаще всего носят оценочный характер, поскольку именно оценка позволяет определить необходимость и вектор приложения управленческих усилий, ресурсных вложений, мотивации кадров.

Разработка и проведение мониторинга — сложный, достаточно длительный и ресурсоемкий процесс. Использование уже существующих источников данных, таких как данные официальной образовательной статистики, существенно снижают расходы на мониторинг, но, как правило, этих данных недостаточно для принятия конкретных и точных управленческих решений. Отсюда возникает необходимость использования дополнительных источников данных, в частности социологических и экспертных [6] опросов, тестирований участников образовательного процесса и т.д. Все это требует дополнительных расходов на получение данных.

В этом смысле мониторинг является таким же объектом управления, как и любой другой элемент образовательной системы, и он в полной мере подчиняется экономическим законам эффективности: чем меньше расходы и лучше результат, тем выше эффективность мониторинга. Результат мониторинга в данном случае — это то, насколько полученные данные способны обеспечить реализацию управленческих функций, ответить на актуальные вопросы руководителей системы, предоставить им информацию о существующей ситуации и перспективах ее развития.

Аналитика при этом является неотъемлемой частью мониторинга и должна быть изначально заложена в его методику. Игнорирование этого приводит к появлению низкокачественных аналитических продуктов. В качестве примера можно привести мониторинг системы образования (МСО) [7]. Утвержденная на федеральном уровне форма итогового отчета по результатам МСО предполагает наличие вводной части, которая в обязательном порядке включает контекстные данные о социально-экономических характеристиках региона (муниципалитета): «расположение, численность населения, демографическая ситуация (возрастная структура, динамика численности населения по возрастам),

занятость населения (структура занятости, уровень безработицы, структура безработицы по возрастам)» [8]. При этом перечень показателей МСО не включает никаких контекстных данных [9].

В результате формируемые региональными и местными органами управления образования отчеты в подавляющем большинстве не содержат контекстного анализа — ситуация в образовании описывается в них отдельно от контекста. Демографическая ситуация, проблемы безработицы, миграционные процессы и другие контексты, упоминаемые во введении, при проведении грамотного анализа должны стать основанием для оценки ситуации в образовании и определять направления актуальных управленческих решений в этой сфере. В реальности больше половины региональных отчетов МСО упоминают эти контексты во введении, но никак не связывают с дальнейшим описанием образовательных систем.

Низкий аналитический потенциал МСО определяется не только отсутствием механизмов использования контекстных данных. Главная проблема этого мониторинга кроется в его претензии на всеохватность. Актуальная версия этого мониторинга (с изменениями и дополнениями от 18 декабря 2019 года) включает 696 показателей, 431 из которых должно быть использовано при подготовке регионального отчета. Эти показатели охватывают все сферы деятельности всех уровней образования, а также Сведения об интеграции образования и науки, а также образования и сферы труда, Сведения об интеграции российского образования с мировым образовательным пространством, Развитие системы оценки качества образования и информационной прозрачности системы образования, Сведения о создании условий социализации и самореализации молодежи. Казалось бы, такой подход позволит подробно и всесторонне рассмотреть ситуацию в образовании.

На практике оказывается, что для серьезного анализа важных управленческих вопросов данных МСО не хватает. Например, финансово-экономическая деятельность дошкольных образовательных организаций характеризуется всего лишь одним показателем, так же как финансово-экономическая деятельность организаций, осуществляющих образовательную деятельность в части обеспечения реализации основных программ профессионального обучения. Такая же ситуация с характеристиками «Состояние здоровья лиц, обучающихся по программам дошкольного образования», «Изменение сети организаций, осуществляющих образовательную деятельность» (по всем уровням), «Структура образовательных организаций высшего образования» и др.

Явная недостаточность такого набора очевидна. На какой управленческий вопрос может ответить подобный мониторинг? Этот риторический вопрос позволяет сформулировать основной принцип работы



с данными — принцип целеполагания: наиболее эффективными являются мониторинги, которые точно настроены на решение конкретных управленческих задач, поиск ответов на конкретные управленческие (исследовательские) вопросы. Точно сформулированный вопрос дает возможность подобрать необходимое и достаточное количество показателей мониторинга — минимизировать их перечень, обеспечив при этом полный набор информации, которая потребуется для соответствующей аналитики.

Нередко встречающийся среди управленцев запрос к аналитикам, у вас есть данные — сделайте мне какую-нибудь аналитику, не работает. Основной критерий умной аналитики можно сформулировать следующим образом: умная аналитика — это качественный ответ на точно поставленный вопрос. Только конкретная задача формирует конкретный вопрос, под который строится конкретное исследование — мониторинг.

При этом точная постановка управленческой задачи, формулировка вопроса нередко являются продуктом аналитической работы. В этом случае задачей исследования в интересах управления становится поиск проблем и причин их возникновения.

Множественность задач (вопросов), поставленных перед одним мониторингом, также может снизить его эффективность и ограничить глубину соответствующей аналитики. С этой проблемой нередко сталкиваются разработчики социологических исследований, таких как мониторинг экономики образования (МЭО), разработанный и реализуемый Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» [10]. При построении данного мониторинга в обязательном порядке формулируются исследовательские вопросы, в том числе ориентированные на конкретные задачи стратегического управления в сфере образования. Но по объективным причинам в рамках каждого опроса рассматривается одновременно несколько тематических направлений (вопросов), что при необходимости ограничение объема анкет приводит к сужению каждой темы до небольшого, часто недостаточного количества вопросов.

В качестве примера исследования, ориентированного на конкретную управленческую задачу, можно привести методику кластеризации муниципальных образовательных систем, разработанную в 2019 году Институтом образования НИУ ВШЭ по заказу Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия). Высокий уровень различий между муниципальными образованиями республики, на уровне которых сконцентрировано управление большей частью организаций общего (дошкольного и школьного) и дополнительного образования детей, характерные для региона очаговая система расселения и многонациональный состав (с высокой долей титульной нации) обусловили необходимость диффе-

ренцированного подхода к реализации в них задач национального проекта «Образование» (НПО). Муниципалитеты, имея разные стартовые особенности и разный потенциал, должны двигаться в этом проекте своим собственным путем. Ключевой региональной задачей при этом становится необходимость точного определения точечного распределения усилий и ресурсов между муниципалитетами с учетом имеющейся у них специфики.

В связи с этим на этапе планирования процессов и механизмов реализации НПО в Республике Саха (Якутия) возникла необходимость провести оценку контекстных условий, характерных для муниципальных образований и влияющих на результаты реализации поставленных в национальном проекте задач, а также стартовых позиций уже имеющегося у муниципальных систем задела, уже достигнутых ранее результатов. Стартовые позиции в данном случае выступали внутренним контекстом для реализации НПО.

Разработанная методика, которая в окончательном варианте (после апробации и кластерного анализа) включала 22 показателя, позволила кластеризовать муниципалитеты по уровню необходимых ресурсных вложений (издержек) и по уровню потенциального эффекта (отдачи) от вложений с точки зрения реализации НПО. В результате была сформирована матрица муниципалитетов, которая позволяет точно распределить усилия и ресурсы между муниципалитетами с учетом имеющейся у них специфики, чтобы в конечном итоге обеспечить необходимое развитие с учетом потребностей каждого муниципального образования и достичь в целом по республике необходимых целевых показателей (ориентиров), заданных на федеральном уровне.

#### Прогнозирование: определение целевых значений

Использование данных в управлении, аналитика как управленческий инструмент чаще и подробнее всего рассматриваются в отношении первой функции управления — планирования. Термин «индикативное планирование» вошел в употребление раньше термина «индикативное управление». Переход системы образования на преимущественное использование программно-целевого метода управления определил обязательность использования данных на этапе постановки целей, но не обеспечил необходимого качества предшествующей этому аналитической работы.

Программно-целевой метод управления предполагает в качестве обязательного элемента целевой индикатор (показатель) и его целевое значение, которого он должен достичь к определенному периоду времени, например к 2024 году дополнительным образованием должно быть охвачено 80% детей в возрасте от 5 до 18 лет [11]. Но откуда берутся эти целевые значения? В идеале они должны быть продуктом серьезной

аналитической работы, предполагающей оценку ситуации сразу по нескольким направлениям:

1) оценка возможностей, которая базируется на оценке текущего состояния целевого индикатора (показателя) и анализе динамики его предшествующего развития. При возможности проследить достаточно длинный динамический ряд (хотя бы на пять предшествующих временных периодов, в данном примере — лет) для прогнозирования можно использовать математические методы — построение трендов. Для более точного определения формулы тренда необходимо дополнительно учитывать условия, которые оказывают наиболее сильное влияние на данный индикатор (показатель). В приведенном примере в качестве наиболее влиятельного фактора следует рассматривать, в частности, доступность программ дополнительного образования для детей, которая обеспечивается количеством мест, спектром и форматом предлагаемых программ и рядом других условий.

Если предполагается, что в период реализации проекта указанные условия меняться не будут, то математические методы построения тренда могут обеспечить достаточно точный прогноз.

Если планируемый проект ориентирован как раз на изменение этих условий, то для более точного расчета целевого значения индикатора (показателя) потребуется определить объемы изменений, которые предстоит осуществить, провести оценку ресурсов, которые потребуются для этого, и спрогнозировать сценарий, как будет меняться ситуация при соответствующем изменении условий;

2) оценка потребностей. Целевой индикатор (показатель) непосредственно связан с управленческой целью, что позволяет определить необходимый и/или желательный объем планируемых изменений. Следует отметить, что значения, характеризующие потребности и желания, могут сильно отличаться друг от друга и конфликтовать с возможностями. Ярким примером такого конфликта являются многолетние планы по ликвидации второй и третьей смены в школах России. Желание — свети показатель сменности к нулю. Однако имеющиеся возможности пока не позволяют этого добиться.

Особое значение оценка потребностей имеет в части планирования развития систем профессионального образования всех уровней. Несответствие объемов и качества подготовки кадров по разным специальностям потребностям рынка труда и запросам обучающихся приводит к тому, что в большом количестве регионов России сохраняется проблема трудоустройства молодежи. Мониторинг качества подготовки кадров [12] с 2018 года включает несколько показателей, связанных с приоритетными профессиями и специальностями (в соответствии с перечнем

Минтруда России), но не включает показатели реальной потребности рынка труда с привязкой к территории. Это существенно ограничивает прогностические возможности данных, формируемых в рамках этого мониторинга.

Определение желательного значения целевого индикатора может строиться на основании сопоставительного анализа. В качестве нормы для сравнения в этом случае используются аналогичные образовательные системы, организации. Например, региональные органы управления сравнивают свои системы с соседними или похожими субъектами Российской Федерации, директора школ — с похожими школами, российская система образования — с системами образования других стран.

В этом отношении ярким, но неоднозначным примером может служить показатель НПО «Вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования», который рассчитывается как «средневзвешенный результат Российской Федерации в группе международных исследований, средневзвешенное место Российской Федерации» [13].

Поставленная цель — обеспечить высокий уровень международной конкурентоспособности российского школьного образования — не была трансформирована в адекватные показатели. Придуманная формула [14] обладает рядом негативных характеристик:

- игнорирует законы математики: ранг является качественной характеристикой и в отношении него нельзя применять математические операции суммирования, умножения, деления;
- пренебрегает законами работы с данными: данные, полученные разными методами в разные периоды времени, несопоставимы, сравнение результатов «региональной оценки по модели PISA» с результатами одноименного международного сопоставительного исследования за предшествующие годы не даст адекватной оценки ситуации;
- требует дополнительных вложений в сбор данных, которые при необходимости получения быстрых результатов приведут к низкому качеству данных.

Все это в совокупности формирует высокий риск манипуляции полученными результатами. Построить адекватные прогнозы на данных такого качества невозможно.

Похожая ситуация имеет место и в отношении приведенного ранее целевого значения охвата детей и молодежи программами дополнительного образования. Отсутствие надежных источников данных о количестве обучающихся на этих программах приводит к необоснованности планов и последующим проблемам в их реализации.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Как было отмечено выше, нацеленность управления на развитие системы образования, образовательной организации или образовательного процесса определяет необходимость использования в арсенале руководителя оценочных процедур. Без оценки невозможно понять, требуется ли изменение системы, какие ее элементы и в какую сторону необходимо менять. Например, при проведении МСО в 2019 году выясняется, что в регионе N доля школьников, углубленно изучающих предметы, составляет 11,4%. Хорошо это или не очень? Есть ли необходимость что-то менять в сложившейся ситуации, насколько срочно и интенсивно? Для ответа на эти управленческие вопросы необходима оценка.

Оценка — это аналитическая процедура, в основе которой всегда лежит сравнение. В качестве нормы для сравнения могут быть использованы различные параметры. Норма может быть задана на уровне регламентирующих документов, например расстояние между обучающимися на уроке в период пандемии не менее 1,5 метра.

Мониторинги, оценивающие соответствие образовательной деятельности и условий осуществления образовательного процесса нормативным требованиям, — это прерогатива контрольно-надзорных органов, в первую очередь Рособрудзора и Роспотребнадзора. В качестве примера можно привести все тот же мониторинг МСО в части показателей из раздела 10 «Развитие системы оценки качества образования и информационной прозрачности системы образования» [15]. Подавляющее большинство показателей этого раздела напрямую имеет оценочное измерение: имеется/отсутствует, соблюдается/не соблюдается, внесены/не внесены, соответствует/не соответствует.

Для решения непосредственно управленческих задач могут быть использованы иные подходы, такие как сравнение со средним или медианным результатом по выборке или всей генеральной совокупности, сравнение с похожими объектами. При использовании для оценки среднего или медианного значения важно помнить о различии между ними. Медианное лучше использовать, например, в ситуации, когда в выборке наблюдаются серьезные выбросы значений анализируемого параметра, поскольку среднее в гораздо большей степени подвержено их влиянию.

В приведенном выше примере с охватом школьников программами углубленного изучения предметов (УИП) среднее значение по России составило 14,9%. На этом фоне регион N представляется отстающим, но это отставание не критичное, особенно если сравнить с результатами региона Z, который находится с ним в одном экономико-демографическом кластере [16] (то есть является похожим по экономическим и демографическим характеристикам) и имеет охват школьников программами УИП,

составляющий 4%. С другой стороны, соседние с регионом N субъекты Российской Федерации демонстрируют более высокие значения данного показателя (например, в регионе R — 21,6%). На основании этого сравнения проблема региона N может оцениваться как более острая, а задача по ее изменению — как более актуальная.

Многосторонняя оценка, использующая несколько разных подходов и норм для сопоставления, имеет более высокий управленческий потенциал, поскольку позволяет посмотреть на оцениваемый объект с разных сторон. Этот подход эффективно используется в ряде мониторингов, например, при анализе индексов образовательной инфраструктуры российских регионов [17], где результаты каждого региона сравниваются со средним по России, со средним по кластеру, а в персональных рекомендациях еще и с отдельными регионами (соседними и/или похожими по какому-либо контекстным характеристикам).

Приведенные примеры наглядно иллюстрируют два важных аналитических вывода, напрямую связанные друг с другом:

- 1) оценка всегда относительна и ее результат зависит от параметров сравнения — норм, шкал, объектов сравнения, весовых коэффициентов. С учетом этого, например, формируется принцип контекстуализации при оценке качества образования с использованием индекса социального благополучия школ [18];
- 2) рейтинги как результат сравнительной оценки множества объектов не могут дать точного представления о ситуации, поскольку их результаты могут существенно измениться, если изменить нормы и методологию оценивания.

В качестве примера можно привести рейтинг вклада школ Москвы в качественное образование московских школьников, который ежегодно публикуется Департаментом образования и науки города Москвы [22]. В методике этого рейтинга используются абсолютные значения количества обучающихся (например, выпускников, получивших на государственной итоговой аттестации высокие баллы). Это обеспечивает явные преимущества школам с большим количеством старших (выпускных) классов. Если использовать относительные значения (например, не количество, а долю выпускников, получивших высокие баллы от общей численности выпускников), то позиции многих школ в данном рейтинге изменятся. Следует отметить, что выбор абсолютных значений в данной методике полностью обусловлен управленческими задачами департамента и достаточно точно сработал в свое время на их решение.

Как специфическая форма представления результатов сравнительной оценки рейтинги неплохо работают на формирование имиджа рейтингуемых объектов, а также на продвижение приоритетов образовательной

политики. Если важно развивать, например, олимпийское движение школьников, полезно включить соответствующие показатели в методику рейтингования школ и они начнут активнее вовлекать своих обучающихся в эти олимпиады. Эту возможность нередко используют в различных региональных мониторингах, на это работают мониторинги, реализуемые в рамках национальных проектов и программ развития образования.

Рейтинги и сравнительное оценивание в целом обладают серьезным мотивационным потенциалом. Мало кто хочет выглядеть хуже других. Это приводит к стремлению теми или иными путями повысить свои собственные результаты. Но в этом кроется наиболее серьезная проблема влияния рейтингов — подмена мотивов, когда вместо задачи повысить качество образовательной деятельности на первый план выходит задача повысить свои результаты в рейтинге.

Рейтинги, построенные на основе ранжирования объектов по результатам оценки, кроме мотивации (или демотивации) могут помочь управленцам при осуществлении отбора — участников проекта, исполнителей заказа, победителей конкурса и т.д.

В любом случае для решения поставленных задач потребуется серьезная работа по отбору показателей и выбору методологии расчета итоговой оценки, на основе которой будет построен рейтинг. Таким образом, основная аналитическая работа с результатами рейтинга должна быть проделана на этапе разработки его методики. Это парадоксальное правило является важным условием обеспечения управленческой эффективности рейтингов.

Непродуманное использование рейтингов по результатам тех или иных оценочных процедур может привести к искажению результатов управленческого воздействия, снижению качества данных и доверия к публикующим их источникам (в том числе органам управления). Высокий уровень этих рисков можно, например, зафиксировать в отношении независимой оценки качества образования (НОКО), которая в обязательном порядке реализуется регионами в соответствии с требованиями федерального законодательства [23]. Использование результатов НОКО для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и руководителей органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, руководителей органов местного самоуправления муниципальных районов и городских округов при условии, что эти органы власти финансируют и организационно обеспечивают проведение этой оценки на своей территории вплоть до выбора исполнителя, является провокацией для фальсификации данных.

При анализе и использовании результатов рейтингования необходимо учитывать ряд важных ограничений, таких, например, как:

- к рангам (место в рейтинге) нельзя применять никаких математических операций: их нельзя складывать, умножать, делить, находить среднее арифметическое значение и т.д., поскольку это качественные характеристики объектов. При этом шкала рангов не является равномерной (шаг между 2-м и 3-м местом может быть в разы больше, чем шаг между 3-м и 4-м);
- анализируя динамику объектов в рейтинге за какой-то промежуток времени, необходимо помнить, что результаты оценки объекта могут повыситься, не изменив или даже снизив при этом его ранг (место в общем списке рейтингуемых объектов).

Динамический анализ так же, как сравнительный, является обязательным элементом управленческого анализа, поскольку позволяет отслеживать изменения системы или каких-то ее характеристик с течением времени. Мониторинги в этом смысле являются ключевым инструментом сбора данных для динамического анализа, поскольку изначально ориентированы на отслеживание изменений. Исследования, которые не позволяют увидеть динамику, не являются мониторингами. Например, рейтинг информационной открытости официальных сайтов общеобразовательных учреждений (школ) [24] («Социальный навигатор» РИА «Новости» и НИУ ВШЭ) не является мониторингом, поскольку представляет собой одноразовое исследование (диагностический срез) в отличие от Всероссийского рейтинга образовательных сайтов [25] (АНО ВО «Российский новый университет» и ОАО «Издательство „Просвещение“»), который периодически проводится вот уже более десяти лет с 2010 года.

В предельном смысле динамический анализ с точки зрения решения управленческих задач является еще одним способом оценивания через сравнение характеристики системы (процесса, элемента системы) с аналогичной ее характеристикой в предшествующие периоды времени. Вектор (увеличение/уменьшение) и величина изменений (разница между бывшим и настоящим состоянием) определяют результат оценки.

При проведении динамического анализа необходимо учитывать следующие вещи:

- 1) насколько изменилась (или не изменилась) методика мониторинга и характеристики его выборки (если это выборочное исследование) в течение анализируемого периода. Изменение внешних условий и внутренних характеристик образовательных систем могут привести к необходимости внесения изменений в методику мониторинга. Этого не удастся избежать ни одному длительному исследованию.



Любой из упоминаемых в данной статье мониторингов может стать иллюстрацией этого процесса. Такие изменения приводят к ограничению возможностей построения динамических рядов и проведения динамического анализа. Большой объем изменений в методике и смещение выборки могут привести к невозможности динамического анализа или ограничить его буквально несколькими локальными характеристиками (вопросами), как это, например, происходит с некоторыми исследованиями в рамках мониторинга экономики образования (МЭО) [26];

- 2) какая формула расчета используется при проведении динамического анализа. Оценка величины изменений может осуществляться по разным методикам. Чаще всего используется простая формула разницы между новыми и старыми значениями ( $\Delta = kn - kn_{-1}$ ) или формула процента прироста ( $D = (kn - kn_{-1}) \times 100 / kn_{-1}$ ). Процентную версию, например, можно увидеть в МСО в части расчета показателей темпов роста сети образовательных организаций того или иного уровня.

При этом важно помнить, что результаты динамических анализов, осуществленных по этим формулам, будут отличаться друг от друга. Выбор формулы зависит от вопросов, на которые хочет получить ответ аналитик (или управленец, заказавший аналитику). Если важно понять абсолютные значения прироста, подойдет дельта, если нужно посмотреть изменения относительно начального положения, то необходимо использовать процентное отношение;

- 3) какие данные рассматриваются в динамике. Особое внимание необходимо уделять особенностям динамического анализа финансовых показателей, которые требуют обязательной корректировке с учетом инфляции, роста потребительских цен и других внешних факторов. Примеры динамического анализа финансовых показателей можно посмотреть, например, в публикациях по результатам МЭО [27, 28];
- 4) какие контекстные условия оказывают наиболее сильное влияние на наблюдаемые изменения. Учет контекста при проведении динамического анализа осуществляется так же, как и в любом другом случае. Далее эта аналитическая процедура будет рассмотрена отдельно.

### КОНТЕКСТНЫЙ И КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ

Контекст — это совокупность обстоятельств и условий, в которых функционирует наш объект (образовательная система или организация), осуществляется деятельность участников образовательных отношений. Контекст может быть внешним по отношению к образованию (экономические, демографические, социокультурные, природно-климатические и иные условия) или внутренним (например, нормативные рамки, стратегические документы, образовательные программы и т.д.).

Для руководителя контекст — это те условия, которые влияют на функционирование управляемой им системы, но на которые он сам не может или по каким-то причинам не планирует влиять. Учитывать их при принятии решений и реализации мер ему все равно придется, поэтому мониторинги, ориентированные на решение управленческих задач, изначально включают в себя учет и/или использование при анализе контекстных данных.

Довольно большой блок контекстных вопросов можно, например, увидеть в методике и инструментарии МЭО [28]. При проведении анализа его результатов обязательным является рассмотрение образовательных организаций в территориальном разрезе (по федеральным округам), по типам населенных пунктов (шесть групп, начиная от сел и пгт до городов-миллионников и московского мегаполиса), по видам собственности (частные и государственные).

Использование внешнего контекста нередко определяет основные направления и приоритетные задачи образовательной политики. Соответствующий пример был описан ранее на кейсе МСО. Механизм использования контекстных данных для адекватного сравнения объектов лежит в основе большинства исследований резильентных школ, образовательного неравенства [29], и др. Анализ контекста позволяет объяснить некоторые результаты образовательных мониторингов, например связанные с охватом детей дошкольным и дополнительным образованием (плотность населения), выбором направленностей образовательных программ дополнительного и профессионального образования (рынок труда и социокультурные особенности территорий), обеспеченности педагогическими кадрами (уровень доходов и безработица) и др.

С учетом возможностей контекстного анализа для решения управленческих задач построена методика проведения самообследования региональных и муниципальных систем дополнительного образования и определения стратегии развития их инфраструктурной составляющей для создания новых мест, разработанная Институтом образования НИУ ВШЭ в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» [30]. Методика, кроме прочего, предполагает оценку потребности региональной (муниципальной) экономики и рынка труда, социокультурные потребности местных сообществ, стратегические планы и приоритеты развития региона, плотности и этнокультурного состава населения, развитость транспортных и информационных коммуникаций и др. В методике приведены примеры использования этих данных при анализе ситуации в дополнительном образовании детей и для выбора управленческих решений по расширению спектра программ и увеличению охвата ими детей и молодежи.

Контекстные характеристики часто используются для кластеризации объектов оценки. Этот подход реализован, например, в индексе образовательной инфраструктуры российских регионов [31]. Здесь на основе пяти контекстных показателей (три финансово-экономических и два демографических) все субъекты Российской Федерации распределены по шести кластерам. В результате пользователи индекса могут сравнить свой регион не только с ситуацией в стране в целом, но и с группой территорий, имеющих похожие внешние условия для формирования образовательной инфраструктуры.

Несмотря на важность, контекстные характеристики учитываются далеко не во всех исследованиях, ориентированных на решение управленческих задач. Наиболее ярким примером мониторинга, в методике которого не учитывается не только внешний, но и внутренний контекст образования, является независимая оценка качества (НОК) образования в части оценки условий образовательной деятельности. В методике этого обязательного федерального мониторинга, жестко регулируемой на федеральном уровне, предлагается осуществлять оценку всех образовательных организаций, включая детские сады и национальные исследовательские университеты, многопрофильные центры детского творчества и музыкальные школы по одним и тем же показателям без учета их специфики и условий функционирования [32]. Более того, эти показатели практически идентичны тем, по которым осуществляется НОК оказания услуг в сфере культуры, здравоохранения и социального обслуживания.

Итогом такой унификации становится формализация процесса проведения данного мониторинга, нередко фальсификация ее результатов и, как следствие, очень низкий уровень их использования. Результаты НОК оказываются бесполезными для подавляющего большинства потенциальных пользователей.

Предлагаемый на официальном сайте для размещения информации о государственных (муниципальных) учреждениях [33] вариант представления результатов НОК не ориентирован на анализ этих данных — здесь нет аналитики, сделанной профессиональными экспертами, и нет возможности использовать результаты мониторинга для собственного анализа, тем более контекстного.

Поиск, вычленение причинно-следственных связей — один из основополагающих инструментов доказательной аналитики, особенно в ситуациях высокой неопределенности, значительных рисков и при этом важности принятия оперативных управленческих решений. В социальных и гуманитарных областях этот поиск существенно затруднен в связи со значительной сложностью устройства социальных систем, в которых высока доля человеческого фактора. Очень часто исследователи

сталкиваются с ситуацией, когда разумными доводами на основе математических инструментов невозможно объяснить происходящие явления или идущие процессы в системе образования. Так, например, при проведении мониторинга системы образования неоднократно были зафиксированы значительные динамические скачки по ряду показателей (например, по показателям доли численности совместителей в составе педагогического персонала школ или организаций дополнительного образования). Причем не было возможности обнаружить какие-то закономерности в этих скачках между, например, соседними регионами. Иногда показатели в регионах «вели себя» противоположным образом. В связи с этим некоторое представление о причинах такого поведения появилось после интервью с представителями системы регионального управления в регионах. Они обратили внимание на то, что численность внешних и внутренних совместителей в составе педагогического персонала регулировалась искусственно для того, чтобы выполнить задачи майских указов президента Российской Федерации В. В. Путина в отношении доведения средней заработной платы педагогических работников в сфере общего образования до средней заработной платы по экономике соответствующего региона. В результате этот показатель не должен был ни отставать, ни опережать целевое значение. Для этого и происходило ручное регулирование численности совместителей. Такие примеры можно обнаружить и по целому ряду других чувствительных показателей, имеющих политическое значение. Так, например, происходят скачки значений показателей по школьным зданиям, требующим капитального ремонта. В случае, когда регионам выделялись целевые субсидии или программно-целевые средства для ремонта школьных зданий на основании выявленных в регионах потребностей, данные по школьным зданиям, требующим капитального ремонта, росли. В противном случае они также быстро снижались.

Поиск причинно-следственных связей не всегда прост, и часто это требует значительных усилий и применения комплекса мониторинговых инструментов. Наиболее показательной в этом смысле была ситуация с пандемией коронавируса COVID-19.

Поиск причинно-следственных связей был чрезвычайно важным инструментом для анализа складывающейся ситуации и выработки управленческих решений. Россию трудно было сравнивать со многими странами. Китай, Индия, Соединенные Штаты Америки, Канада, Бразилия — вот те страны, которые относительно сопоставимы с Россией по масштабам территории, территориальному устройству или масштабам населения. Но изучая опыт этих стран по борьбе с пандемией, стало понятно, что там тоже не было каких-то единых решений, а сама пандемия развивалась по-разному. В результате простой сопоставительный

перенос оказался невозможным, и пришлось обратиться к поиску внутренних логических взаимосвязей.

В России 85 регионов, в которых действует около 44 тыс. школы, обучаются 16,3 млн школьников, работают более 2,16 млн учителей. Законом «Об образовании» у нас декларировано единое образовательное пространство. Однако даже соседние регионы могут иметь разные характеристики системы школьного образования. Одна из серьезных проблем российских школ — наличие второй смены обучения. При этом между регионами есть значительные различия. Например, в крупных городах — в Москве и Санкт-Петербурге — второй смены уже нет, зато в Краснодарском крае (регион неподалеку от Кавказских гор на юге) во вторую смену учатся около 35% школьников.

Или еще один показательный пример, когда поиск закономерностей для конкретной ситуации дает возможности для проектирования решений. Между двумя самыми крупными городами России — Москвой и Санкт-Петербургом около 700 километров. Для некоторых стран это много, но для России это очень небольшое расстояние. Скорый поезд преодолевает это расстояние за 4 часа. По пути он пересекает еще четыре региона: Ленинградскую, Новгородскую, Тверскую и Московскую области. И во всех этих регионах совершенно разная ситуация с инфраструктурой в школах. По мере удаления от Москвы или Санкт-Петербурга число школ, в которых нет отопления, или канализации, или водопровода, растет. И таких примеров сильных межрегиональных различий очень много.

А если учесть, что, например, 65% территории страны покрыто вечной мерзлотой, около 30% покрыто горами, есть десять часовых поясов, видно, насколько страна неоднородна, насколько велико ее экономическое и культурное разнообразие. В 15 городах проживает более четверти всего населения, а протяженность границы — более 60 тыс. километров. Последнее обстоятельство немаловажно, так как граница — это еще и ворота инфекции.

На основе данных статистики 2019 года был определен уровень готовности регионов к карантинному режиму в период пандемии. Они были условно разделены на три группы — с высокой, средней и низкой готовностью. Фактически были использованы показатели, которые характеризуют наличие компьютеров, в том числе в расчете на число учащихся, быстрый интернет, а также готовность педагогов (их квалификацию к работе в дистанционном режиме). Ситуация готовности при этом была очень мозаична, неоднородна между регионами. Сложно было объяснить, почему одни регионы были готовы к пандемии лучше других. С одной стороны, в регионах с крупными городами больше финансовых возможностей для подготовки соответствующей инфраструктуры.

Но среди хорошо готовых инфраструктурно регионов есть и те, в которых не очень много денег. Эти регионы есть и на европейской территории, и на Дальнем Востоке.

Возможно, причина кроется в самой специфике управления образованием. Это и есть скрытая причинно-следственная связь. Система образования в России развивается в двухвекторном нормативном поле.

Первый вектор — это централизация. Она имеет формальные атрибуты: федеральный государственный образовательный стандарт, единую систему итоговой государственной аттестации, лицензирование школ и аккредитацию их образовательных программ. Но при этом у централизации есть и неформальные атрибуты, которые становятся в последние годы все более значимыми. Рекомендации становятся обязательными, политика унифицируется для регионов, региональные инициативы в отношении реформ не принимаются во внимание, реализуются единые подходы, требования. Регионы и муниципалитеты, которые по закону имеют значительную автономию, — это второй вектор (это видно на слайде), в последние годы транслируют федеральные подходы и снизили свою инициативу.

Именно указаний от федерального центра регионы ждали и тогда, когда началась пандемия в конце февраля 2020 года. Течение пандемии в России было, с одной стороны, похоже на то, что происходило в целом ряде других стран Европы. Две выраженные волны. Первая волна кратковременная — в марте — июне. Она концентрировалась в крупных городах европейской части страны, диссеминация была достаточно вялой, пик заболеваемости пришелся на май. Тем не менее именно в первую волну были предприняты меры по переводу системы образования в карантинный дистанционный режим одновременно с общими карантинными мерами.

В течение первой волны перевод всех российских школ на карантин стал решением президента Российской Федерации. В результате регионы ждали указаний, алгоритма действий, а его не было. Регионам было предложено самим определять, какие меры предпринять, как обеспечить образовательный процесс в удаленном режиме. Первые рекомендации появились фактически через месяц. Для многих регионов это было большим вызовом. Проведенные сотрудниками Института образования НИУ ВШЭ интервью дали возможность увидеть разницу в поведении управленцев в разных регионах — от растерянности и надежды, что все это быстро закончится и можно просто переждать, до решительных действий.

Вторая волна началась практически синхронно с европейскими странами в конце августа — начале сентября. Эта волна была намного более продолжительной и мощной в России. Однако во время второй волны перехода на карантинный режим фактически не было. Переход стал

более избирателен, переводились отдельные классы, чаще всего основная школа, начальная же школа продолжала учиться очно.

В этом была специфика России. В ряде стран во время второй волны школы были закрыты, обучение шло в дистанционном формате. В России этого не происходило массово, что дало основание сравнивать первую и вторую волны и видеть существенные различия в том, какие меры предпринимались в ходе весенней и осенне-зимней волн пандемии.

При этом риски заболеваемости, которые были рассчитаны исходя из данных о динамике роста заболеваемости в регионах и также разделили регионы на три группы (с высоким, средним и низким риском), очень различны. Так же как и в случае с индексом готовности, нет оснований говорить о каких-то закономерностях, связанных с географическим распределением регионов с разным индексом риска.

Таким образом, первая и вторая волны отличались по интенсивности и уровню заболеваемости, продолжительности и принятым мерам. Переход на карантинный режим в школах привел к массовому переводу обучения в дистанционный формат. Одни регионы достаточно долго ждали указаний сверху, не проявляли своей инициативы. Кое-кто просто закончил учебный год раньше. Это было единичное решение. Другие же регионы начали разворачивать комплекс мер. Среди них и закупка компьютеров для неимущих семей, и передача компьютерной техники из школ домой, в семьи. Некоторые регионы договорились о бесплатном или льготном тарифе на интернет-услуги для проведения уроков в дистанционном режиме. В России не было единой цифровой образовательной платформы. Регионы сами договаривались об использовании определенных цифровых платформ с их владельцами. Активно использовались и государственные, и негосударственные цифровые образовательные платформы. Министерство просвещения давало рекомендации, какие платформы можно использовать, но некоторые регионы использовали и собственные возможности. Например, пытались создавать региональные цифровые платформы. Невысокая скорость интернета стала причиной организации регионального учебного телевидения. Затем и федеральное министерство запустило федеральное учебное вещание.

Министерство сдвинуло сроки проведения выпускных экзаменов в 11-х классах на месяц и отменило их в 9-х. В 11-х классах выпускных экзаменов было меньше, чем традиционно. Но все равно проблем было много. Не хватало компьютеров, учителя оказались не готовы к постоянной работе в дистанционном режиме, а семьи были очень недовольны, что им пришлось активно участвовать в процессе обучения детей. Это недовольство стало сильным давлением на школы и власти. Скорее всего оно стало одной из причин намного более мягких мер, ко-

торые были реализованы во время второй волны пандемии. 1 сентября школы открылись и начали работать. Был введен режим проверки температуры у учеников, масочный и перчаточный режим, требования к дистанцированию. Но в целом школы уже не уходили на карантин в полном составе.

В сентябре были проведены всероссийские проверочные работы. Министерство просвещения РФ подчеркивало, что эти работы нужны, чтобы понять, насколько дети отстали за время пандемии, но многие школы восприняли эти работы как форму контроля, тем более что результаты не были открыты. Во вторую волну пандемии школы чувствовали себя более уверенно. Об этом они говорили и в интервью. Кроме частичного перевода на дистанционный режим в некоторых регионах к антипандемическим мерам можно отнести продление осенних или зимних каникул. В рамках исследования осенью 2020 года сотрудники Института образования НИУ ВШЭ попытались ответить на вопрос, есть ли какая-то связь между мерами, которые принимали регионы в ходе второй волны, и рассчитанными нами в отношении регионов индексами готовности и риска. В целом около трети регионов использовали перевод обучения в дистанционный режим. При этом прямой связи между степенью риска заболеваемости и этой мерой обнаружить не удалось. На удаленный дистанционный режим перешли около 39% регионов с высоким индексом риска и 31% с низким. Эта разница незначительная. То же самое можно сказать и о связи частотности применения этой меры с индексом готовности регионов. Частичный перевод отдельных классов в дистанционный формат осуществили 60% регионов с высоким уровнем готовности и 57% с низким, а также 75,9% со средним.

Очень незначительная связь между индексом риска и мерой по продлению осенних каникул. Она, однако, более заметна. Регионы с более низкими рисками заболеваемости реже продлевали каникулы на две-три недели (41,4%), чем с высоким (57,2%).

В качестве примера можно снова упомянуть Санкт-Петербург и Москву. Уровень и динамика заболеваемости в этих городах были очень высокими осенью. Но при этом, если Москва продлевала каникулы, переводила отдельные классы на карантин в случае всплеска заболевания, в Санкт-Петербурге этого не было. Очевидно, что решения принимались не только на основе данных о заболеваемости или готовности школ, но и каких-то иных данных или факторов, которые были закрыты и не обсуждались в публичном поле. В Санкт-Петербурге, например, была сильная перегрузка системы здравоохранения, не хватало мест в больницах, была высокая заболеваемость медицинского персонала. Возможно, это стало причиной отказа от перевода школ на карантин или продления каникул. Но это только предположения.



В результате наши попытки обнаружить линейные связи между факторами готовности к пандемии или уровнем риска заболеваемости и характером применяемых противопандемических мер не удались. Сложный характер поведения образовательной системы страны и региональных систем осложнялся сложившимися стереотипами, практиками взаимодействия между федеральными, региональными и муниципальными властями. Но если попробовать совместить все факторы и посмотреть на них более комплексно, можно увидеть некоторые зависимости. Там, где не проявляется, например, фактор готовности, иногда проявляется фактор риска заболеваемости, и наоборот. Если же добавить к этим факторам еще и фактор наличия сложившихся успешных региональных и муниципальных автономных практик, то, возможно, взаимосвязи станут более очевидными и поддающимися логическим объяснениям.

Рост спроса на компетенции разработки методик мониторингов, аналитики данных мониторингов, интерпретации данных аналитики, управления на основании данных — все это требует новых программ компетентностного развития профессионалов образования [].

Таким образом, рассмотренные принципы и подходы к принятию управленческих решений на основе результатов аналитической работы дает основания говорить:

- о значительной динамике моделей управленческих решений в сфере образования, принимаемых на основе данных и формировании типовых управленческих моделей;
- невозможности ориентации только на математические методы работы с данными для принятия управленческих решений в силу особого характера системы образования, которая относится к социальным системам, открытым, саморазвивающимся, находящимся в непрерывном взаимодействии с другими системами одного уровня и находящимися на более низком или более высоком уровне в иерархии систем;
- расширении границ применимости аналитических действий в системе образования и тем самым о возможности постановки принципиально новых управленческих задач в режиме развития;
- объективизации и более точном характере прогнозов в сфере образования с учетом большего числа данных в динамических рядах и возможностях их практически неограниченного сопоставления; однако при этом следует учесть, что любые сопоставления не будут полными, а это означает неизбежность сохранения высоких уровней погрешностей в прогнозной аналитике и сохранении значимости риск-аналитики.

## Список литературы

1. Филлипс Т. Управление на основе данных. Как интерпретировать цифры и принимать качественные решения в бизнесе. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
2. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983.
3. Античная философия: Энциклопедический словарь. М.: Прогресс-Традиция, 2008. С. 118–120.
4. Bennis W., Nanus B. Leaders: Strategies for Taking Charge, 1985.
5. Заур-Бек С. И., Мерцалова Т. А. Мониторинг в образовании как элемент системы управления // Большие данные в образовании: анализ данных как основа принятия управленческих решений. Сборник научных статей I Международной конференции. 15 октября 2020 г., Москва./под общ. ред. О. А. Фиофанова. М., 2020. Гл. 1.3. С. 33–52.
6. Fiofanova O. A. Appraisal of projects on Digital transformation in Education: ways to efficient dialogue / Dialogue of Cultures – Culture of Dialogue: from Conflicting to Understanding. European Proceeding of Social and Behavioural Science / Conference proceedings. London: European Publisher, 2020. P. 1052–1060. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs>.
7. Регламентируется постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г., № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования»; статьей 97 «Информационная открытость системы образования. Мониторинг в системе образования» Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и соответствующими подзаконными актами.
8. Приказ Минобрнауки России от 27 августа 2014 г. № 1146 «Об утверждении формы итогового отчета о результатах анализа состояния и перспектив развития системы образования».
9. Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 955 «Об утверждении показателей мониторинга системы образования».
10. Мониторинг экономики образования. <https://memo.hse.ru>.
11. Паспорт Федерального проекта «Успех каждого ребенка». <https://rnc23.ru/wp-content/uploads/2020/01/%D0%9F%D0%BA%D0%B0.pdf>.
12. Мониторинг СПО. <https://www.miccedu.ru/static/monitoring-spo.html>.
13. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). [https://nsportal.ru/sites/default/files/2020/07/23/rasport\\_naciona\\_proekta\\_jbrazovanie\\_compressed.pdf](https://nsportal.ru/sites/default/files/2020/07/23/rasport_naciona_proekta_jbrazovanie_compressed.pdf).
14. Приказ Рособнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 6 мая 2019 года «Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся».
15. Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 955 «Об утверждении показателей мониторинга системы образования».
16. По кластеризации, использованной в Индексе образовательной инфраструктуры российских регионов 2018–2019. [https://ioe.hse.ru/p\\_index](https://ioe.hse.ru/p_index).
17. Индекс образовательной инфраструктуры российских регионов 2018–2019. [https://ioe.hse.ru/p\\_index](https://ioe.hse.ru/p_index).

18. Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 955 «Об утверждении показателей мониторинга системы образования».

19. По кластеризации, использованной в Индексе образовательной инфраструктуры российских регионов 2018–2019. [https://ioe.hse.ru/p\\_index](https://ioe.hse.ru/p_index).

20. Индекс образовательной инфраструктуры российских регионов 2018–2019. [https://ioe.hse.ru/p\\_index](https://ioe.hse.ru/p_index).

21. *Ястребов Г. А., Пинская М. А., Косарецкий С. Г.* Использование контекстных данных в системе оценки качества образования: опыт разработки и апробация инструментария // Вопросы образования. 2014. № 4.

22. Рейтинг вклада школ Москвы в качественное образование московских школьников. <https://www.mos.ru/donm/documents/metodicheskie-rekomendacii/view/229422220/>.

23. Статьи 95 и 95.2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», соответствующие подзаконные акты.

24. Рейтинг информационной открытости сайтов школ РФ: ТОП лучших. <https://sn.ria.ru/20130417/931512013.html>.

25. Всероссийский рейтинг образовательных сайтов. <http://rating-web.ru/o-rejtinge>.

26. Мониторинг экономики образования. <https://memo.hse.ru>.

27. *Косарецкий С. Г., Павлов А. В., Мерцалова Т. А., Анчиков К. М.* Дополнительное образование: изменения в контексте реализуемых приоритетов государственной политики. [https://www.hse.ru/data/2020/12/03/1354616899/release\\_17\\_2020.pdf](https://www.hse.ru/data/2020/12/03/1354616899/release_17_2020.pdf).

28. Мониторинг экономики образования. <https://memo.hse.ru>.

29. *Пинская М. А., Хавенсон Т. Е., Звягинцев Р. С. и др.* Поверх барьеров: исследуем резильентные школы // Вопросы образования. 2018. № 2. С. 198–227.

30. *Косарецкий С. Г., Пинская М. А., Захаров А. Б. и др.* Равенство образовательных возможностей в Российской Федерации. Всемирный банк, 2018.

31. Новые места для дополнительного образования детей. <https://ioe.hse.ru/ds/newplace>.

Индекс образовательной инфраструктуры российских регионов 2018–2019. [https://ioe.hse.ru/p\\_index](https://ioe.hse.ru/p_index).

32. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

33. Официальный сайт для размещения информации о государственных (муниципальных) учреждениях. <https://bus.gov.ru>.

36. *Fiofanova O. A.* Methodology of data-driven pedagogy and the development of a culture of analysis of educational data in pedagogical communities / IFTE-2020 International Forum on Teacher Education ARPNA Proceedings. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e0597>.

## АНАЛИЗ НАБОРОВ ДАННЫХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ОРГАНАМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Илюхин Б. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**Сербина Н. П.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**Бенкс Е. А.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Проведен анализ наборов данных, формируемых в ходе мониторинговых исследований в российской системе образования на разных уровнях исполнительной власти: федеральном — региональном — муниципальном. На основе полученных результатов планируется разработать механизм, позволяющий дифференцировать образовательные организации в условиях схожего внешнего контекста, своевременно оценивать и управлять рисками, оказывающими значимое влияние на образовательные результаты.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** управление качеством образования; мониторинговые исследования, наборы данных региональных образовательных систем, механизмы функционирования любой образовательной системы.

## ANALYSIS OF DATA SETS USED BY EXECUTIVE AUTHORITIES FOR MANAGEMENT IN THE FIELD OF EDUCATION

**Ilyukhin B. V.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**Serbina N. P.**

*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**Benks E. A.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The analysis of data sets generated during monitoring studies in the Russian education system at different levels of executive power: Federal level — regional

level — municipal level is carried out. Based on the results obtained, it is planned to develop a mechanism that allows differentiating educational organizations in a similar external context, timely assessing and managing risks that have a significant impact on educational results.

**KEY-WORDS:** quality management of education; monitoring studies, data sets of regional educational systems, mechanisms of functioning of any educational system.

Управление качеством образования (многокомпонентная характеристика) предполагает сбор и анализ данных из различных источников, которые оказывают влияние на систему образования в целом и на ее отдельные компоненты. Без данных управление не может выстроить целевые ориентиры для эффективного управления, а способы сбора данных при этом могут быть различны (мониторинги, оценочные процедуры, наблюдения, сбор с использованием информационных систем и пр.).

Основная цель мониторинговых исследований (оценок) — помочь системе образования найти наиболее эффективные пути развития, поэтому различные мониторинги можно рассматривать, с одной стороны, как одну из форм сбора данных (периодическое наблюдение по одним и тем же параметрам) [1], а с другой стороны, как важный инструмент управления, позволяющий показать не только результат, но и выявить причины положительного или отрицательного результата. Например, Министерство просвещения РФ и Рособрнадзор по результатам мониторинга системы образования оценивает эффективность работы органов исполнительной власти, осуществляющих управление в сфере образования по повышению качества образования в регионах Российской Федерации.

В данной работе проведен анализ наборов данных, собираемых в ходе мониторинговых исследований в российской системе образования на разных уровнях исполнительной власти: федеральном — региональном — муниципальном. Цель анализа состояла в том, чтобы сформировать структуру показателей, которая будет использоваться для понимания механизмов функционирования любой образовательной системы. Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи: рассмотрены различные наборы данных, собираемых в ходе мониторинговых исследований; оценена степень их объективности и достоверности, а также изучена имеющаяся международная практика представления результатов мониторинговых исследований для широкой общественности. На основе полученных результатов планируется разработать механизм, позволяющий дифференцировать образовательные организации в условиях схожего внешнего контекста, своевременно оценивать и управлять рисками, оказывающими значимое влияние на образовательные результаты.

Для проведения анализа были изучены официальные сайты органов исполнительной власти, осуществляющих управление в сфере образования на предмет получения информации об использовании результатов различных форм независимой оценки образовательных достижений обучающихся, массовых оценочных процедур, данных, собираемых в региональных и иных информационных системах для управления качеством образования.

#### НАБОРЫ ДАННЫХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ

##### *Мотивирующий мониторинг (федеральный уровень — регион)*

Одним из инструментов (мониторингов) оценки регионов является мотивирующий мониторинг деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования, целью которого является оценка вклада каждого региона в реализацию поставленных для Министерства просвещения национальных целей развития страны через системную оценку количественных и качественных характеристик региональной системы образования. Впервые мотивирующий мониторинг проведен в 2021 году по итогам 2020 года.

Поскольку данный мониторинг направлен в первую очередь на оценку вклада каждого региона в реализацию национальных целей, в качестве показателей были выбраны следующие три группы показателей: 1) создание условий для достижения результатов (35%); 2) достижение образовательных и воспитательных результатов (45%); 3) организация рабочих процессов (20%).

Первая группа показателей направлена на оценку качества работы субъектов Российской Федерации, связанной с обеспечением образовательных и воспитательных результатов обучающихся. Источниками данных для расчета этих показателей являются различные формы статистической отчетности (№ 00-1, № СПО-1, № 1-ДО, № 85-К, СПО-мониторинг), данные Минпросвещения, Агентства развития профессионального мастерства, Рособнадзора. В первую группу вошли показатели, оценивающие уровень заработной платы педагогических работников субъекта Российской Федерации, уровень обеспеченности кадрами в образовательных организациях, уровень цифровизации субъекта Российской Федерации, уровень соответствия региональной системы среднего профессионального образования потребностям экономики субъекта Российской Федерации, уровень организации образовательных процессов.

Вторая группа показателей направлена на оценку вклада субъектов Российской Федерации в достижение стратегических и образовательных

и воспитательных результатов системы образования страны. Источниками данных для расчета этих показателей являются различные формы статистической отчетности (№ 00-1, № СПО-1, № 1-ДО, № 85-К, СПО-мониторинг), данные Минпросвещения, Агентства развития профессионального мастерства, Национального центра «Абилимпикс», Союза WorldSkills Russia, Рособнадзора. В эту группу вошли показатели, оценивающие динамику уровня подготовки обучающихся общеобразовательных организаций и СПО по предметным и метапредметным направлениям; результаты Всероссийской олимпиады школьников, WorldSkills и «Абилимпикс», демонстрационного экзамена; охват дополнительным образованием в субъекте Российской Федерации; качество работы по профилактике правонарушений среди несовершеннолетних; востребованность региональной системы образования.

Третья группа показателей направлена на оценку качества административной работы и исполнительской дисциплины субъектов Российской Федерации. Источниками данных для расчета этих показателей являются данные Минпросвещения, Федерального казначейства, Рособнадзора. В третью группу вошли показатели, оценивающие использование средств федерального бюджета, реализацию региональных проектов, организацию повышения квалификации педагогов, результаты государственной итоговой аттестации, социально-психологическое тестирование, информационную работу.

При оценке результативности образовательной деятельности субъектов Российской Федерации результат субъекта по каждому показателю сравнивается с лучшим результатом по соответствующему показателю среди всех субъектов. Лучший результат по каждому показателю оценивается в 100 баллов, результат каждого субъекта оценивается по отдельной формуле в диапазоне от 0 до 100 баллов. Ранжирование субъектов РФ по итоговому баллу осуществляется от большего значения к меньшему с выделением трех групп — регионов «зеленой зоны», «желтой зоны», «красной зоны».

В перечне показателей, включенных в мотивирующий мониторинг, есть как объективные показатели, так и показатели, требующие к себе критического отношения.

Например, показатели, отражающие эффективность использования финансовых ресурсов, финансовую устойчивость, качество административной работы регионального ОИВа (кассовое исполнение, использование ПОФов, выполнение плана мероприятий реализации региональных проектов) можно считать объективными показателями, так как для расчета этих показателей используются данные из ведомственных информационных систем.

Такие показатели, как доля общеобразовательных организаций, использующих информационно-коммуникационную образовательную платформу, уровень соответствия региональной системы среднего профессионального образования потребностям экономики субъекта РФ, информационная работа органа исполнительной власти субъекта РФ, осуществляющего государственное управление в сфере образования, доля слушателей субъекта РФ, прошедших итоговые испытания по различным программам дополнительного образования, вызывают сомнения в объективности, так как данные, используемые для расчета показателей, труднопроверяемые (не существует единого механизма сбора данных).

Показатели «использование лабораторного оборудования», «использование компьютеров» для расчета применяют данные ОГЭ и КЕГЭ. Например, доля общеобразовательных организаций, предоставляющих полноценные возможности изучения естественно-научных дисциплин с включением практикумов, рассчитывается как доля школ в регионе, в которых ученики выбирали ОГЭ-2019 по физике или химии (для выполнения ряда заданий данного экзамена требуется лабораторное оборудование).

Кроме того, использование данных (только результаты ОГЭ, ВПР) для расчета таких показателей, как «объективность оценочных процедур», «образовательное неравенство», «функциональная грамотность», может из-за необъективности проведения данных процедур привести к искажению результатов.

Сбор данных предполагает работу с большим количеством источников данных и разнородными данными. При отсутствии информационных технологий, позволяющих собирать, обрабатывать и анализировать большие массивы данных, общий анализ уже на уровне муниципалитета представляется сложным и требует больших временных затрат на подготовку данных и расчет показателей.

### *Рейтинг субъектов Российской Федерации по качеству образования (федеральный уровень — регион)*

Цель создания — обеспечение открытости о системе школьного образования для граждан в субъектах Российской Федерации. Рособrnадзором по итогам 2020 года сформирован рейтинг субъектов Российской Федерации по качеству образования, который представлен в виде интерактивной карты. Оценка регионов проведена по 12 критериям, разделенным на три блока: результаты обучения, практическая направленность образования, управление образованием.

Блок показателей «Результаты обучения». Рассчитывается на основе большого массива данные о результатах массовых процедур оценивания — ОГЭ, ЕГЭ, ВПР, полученных в субъектах Российской Федерации



за предыдущий год. В расчете показателей этого блока нашли свое отражения некоторые данные, характеризующие уровень подготовки выпускников: количество обучающихся, не освоивших программу обучения; количество обучающихся, достигающих высокого уровня в обучении.

Отдельным критерием в этом блоке выделена оценка функциональной грамотности обучающихся субъекта Российской Федерации (оценка умения применять знания, полученные на уроках, в повседневной жизненной ситуации). Эта оценка направлена в первую очередь на формирование у региона понимания степени действенности мер по достижению целей, декларированных в указе президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Блок показателей «Практикоориентированность школьного образования». Данный блок показателей позволяет оценить оснащение школ оборудованием для проведения лабораторных и практических работ и степень его использования. Не менее важный для региональной системы другой критерий в этом блоке — поступление выпускников школ в колледжи и вузы своего региона. Данный критерий позволяет оценить востребованность системы образования региона и результаты по профориентационной работе со школьниками.

Блок показателей «Управление системой школьного образования». В расчете данных показателей уделяется внимание объективности процедур. Учитываются данные, например, о включении общеобразовательных организаций в список школ с признаками недостоверных результатов по ВПР. Кроме того, оценивается объективность при проведении таких массовых процедур оценивания, как ГИА-9 и ГИА-11.

Эффективность механизмов управления качеством образования, то есть сформированность и эффективность функционирования механизмов управления качеством образования в регионе, оценивается через экспертизу следующих направлений: система оценки качества подготовки обучающихся; система работы со школами с низкими результатами обучения и/или школами, функционирующими в неблагоприятных социальных условиях; система выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи; система работы по самоопределению и профессиональной ориентации обучающихся; система объективности процедур оценки качества образования и олимпиад школьников; система мониторинга эффективности руководителей всех образовательных организаций региона; система мониторинга качества дополнительного профессионального образования педагогических работников; система методической работы; система организации воспитания и социализации обучающихся.

По результатам расчета формируется рейтинг субъектов РФ по качеству образования, который представлен в виде интерактивной карты РФ [2]. Источниками для составления данного рейтинга являются данные из систем Рособнадзора. Как и в мотивирующем мониторинге, набор данных, используемый для расчета рейтинга, может привести к их фальсификации. Например, показатель «достижение высокого уровня подготовки» рассчитывается как доля участников оценочных процедур (ОГЭ, ЕГЭ и ВПР), которые преодолевают с запасом в 1–2 балла границу, соответствующую высокому уровню подготовки. Показатель «достижение минимального уровня подготовки» рассчитывается как доля участников оценочных процедур (ОГЭ, ЕГЭ, ВПР), которые либо не преодолевают минимальную границу, либо преодолевают ее с минимальным запасом в 1–2 балла.

Сопоставление только по результатам оценивания с последующим принятием решений приведет к погоне за высокими значениями. Хотя Рособнадзор и располагает базами первичных результатов, в настоящее время значения по показателям строятся на основе обобщенных данных. Для широкой общественности публикуются значения рейтинга только для регионов. Это может привести к масштабной фальсификации результатов оценивания, для того чтобы улучшить показатели региона. На наш взгляд, для прозрачности всей системы оценки качества образования и развития системы образования в первую очередь необходимы профайлы школ (Австралия), которые отображают результаты с учетом социально-экономических преимуществ каждой школы. Это должно способствовать поиску схожих по внешнему контексту обучающегося контингента условий, созданных в образовательной организации, и конечно же без малейшего признака конкуренции между школами. Построение профайла школы невозможно без сбора первичных данных на основе стандартизированных опросников. Реализация данной информационной системы, способной консолидировать данные из различных источников, трудоемкая и ресурсозатратная деятельность. Кроме того, отсутствуют математические модели, способные реализовывать расчеты на основе огромного массива данных. Также отсутствуют методические разработки по аналитическому обзору статистических данных и интерпретации результатов оценивания на основе учета внешних факторов.

Поэтому считаем, что использовать результаты рейтинга по сводным показателям Рособнадзора для совершенствования системы принятия управленческих решений и оценки эффективности принимаемых в субъекте Российской Федерации управленческих решений преждевременно и нецелесообразно, поскольку может привести к условному повышению результативности оценивания на фоне общего снижения качества образования.

Дальнейшее развитие инструмента оценки субъектов Российской Федерации по качеству образования — представление данных о системах образования должно развиваться не в разрезе регионов, а на уровне муниципалитетов и отдельных образовательных организаций.

*Оценка механизмов управления качеством образования в субъектах Российской Федерации (федеральный уровень — регион)*

Данный механизм оценивания разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный институт оценки качества образования» (ФИОКО). Цель проведения — выявить степень сформированности и эффективности функционирования систем управления качеством образования в субъектах Российской Федерации [3].

Оценка проводится по двум направлениям: механизмы управления качеством образовательных результатов, механизмы управления качеством образовательной деятельности. Первое направление позволяет оценить целостность и эффективность системы региона по работе с обучающимися и направлено на получение качественного образования. Второе направление оценивает работу региона по формированию системы работы с педагогическими и руководящими работниками образовательных организаций. Каждая позиция направления оценивается с точки зрения завершенности управленческого цикла — от постановки цели до анализа эффективности принятых мер [3].

Предложенная методика оценки механизмов управления качеством образования в субъектах Российской Федерации предполагает оценить нормативно-правовые документы (набор документов), разработанные на региональном уровне для каждой из позиций оценивания. Эффективность принятия управленческих решений оценивается через наличие аналитических справок, отчетов, адресных рекомендаций. В отличие от других мониторинговых исследований (оценок), применяемых на федеральном уровне в отношении региона, данная оценка является очень трудозатратной. Сбор данных для последующей оценки осуществляется в ручном режиме посредством заполнения соответствующих форм ссылками на документы, размещенные на региональных ресурсах. Кроме того, требуется экспертная (субъективная) оценка представленной информации, что снижает уровень доверия к результатам данной оценки.

*Оценка механизмов управления качеством образования органов местного самоуправления (федеральный уровень — муниципалитет)*

Данная методика разработана ФИОКО, целью которой является выявление степени сформированности и эффективности функционирования систем управления качеством образования на уровне муниципалитетов. Методика проведения данной оценки идентична методике проведения

оценки механизмов управления качеством образования в субъектах Российской Федерации [3].

Анализ наборов данных, применяемых для управления в настоящее время органами исполнительной власти, осуществляющими управление в сфере образования со стороны федерального уровня, позволяет сделать вывод о том, что имеет место дублирование большинства позиций, которые подлежат оцениванию. Данная методика основана на сборе формальных данных и допускает возможность фальсификации для улучшения показателей. Более того, данная методика ориентирована не на сбор реальных данных, а на документы и обработку агрегированных (обобщенных) данных. Это приводит не только к искажению выводов при интерпретации полученных результатов оценки, но и к отторжению результатов мониторинговых исследований в силу формальности всей трудоемкой работы и, как следствие, к неправильному использованию полученных данных в управлении.

Кроме того, попытки оценки результатов деятельности органов местного самоуправления муниципальных районов, городских и муниципальных округов и иных органов, реализующих полномочия в сфере образования с федерального уровня, приводит к увеличению нагрузки по представлению различных отчетов.

#### РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАТИСТИКИ ОБРАЗОВАНИЯ И КУЛЬТУРЫ

Приказом от 29 ноября 2018 г. № 705 утверждена официальная Методология по расчету основных показателей статистики образования и культуры [4]. Данная методология основана на международной практике представления образовательной статистики для вычисления валовых коэффициентов охвата населения различными уровнями образования. Данный показатель имеет определенную степень условности, но используется для сопоставительного анализа в международных исследованиях, проводимых по инициативе ЮНЕСКО. Все показатели рассчитываются на федеральном и региональном уровне и обновляются каждый год.

Источниками данных для вычислений являются данные Росстата, Минпросвещения, Минобрнауки, Минкультуры России. К основным показателям статистики образования относятся следующие (в части школьного образования): валовый коэффициент охвата образовательными программами начального, основного и среднего общего образования, в процентах от численности детей в возрасте от 7 до 17 лет; численность обучающихся по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования на 1000 человек; удельный вес детей и подростков в возрасте 7–18 лет, не обучающихся в образовательных организациях, в общей численности детей и подростков в возрасте 7–18 лет;

число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, на 1000 обучающихся в общеобразовательных организациях.

Сбор данной статистической информации предназначен для характеристики обобщенных показателей отдельных регионов и РФ в целом. Также данные показатели участвуют в международных сравнениях. Использовать данные для анализа качества образования на уровне отдельного муниципалитета или отдельной школы не представляется возможным. Данные представлены в агрегированном виде.

Анализ практик использования результатов различных форм независимой оценки образовательных достижений обучающихся для управления качеством образования

В ходе анализа были изучены официальные сайты органов исполнительной власти, осуществляющих управление в сфере образования на предмет получения информации об использовании результатов различных форм независимой оценки образовательных достижений обучающихся, массовых оценочных процедур, данных, собираемых в региональных и иных информационных системах для управления качеством образования.

В рамках построения Единой системы оценки качества образования (ЕСОКО) в Российской Федерации разработана многоуровневая модель, в которую на федеральном уровне включены несколько процедур. В перечень этих процедур входят:

1. Международные сопоставительные исследования качества образования (например, TIMSS, PISA, PIRLS, TALIS).
2. Государственная итоговая аттестация по программам основного общего и среднего общего образования. Итоговая аттестация в 9-х классах — ОГЭ — сдается обучающимися по окончании основного образования по четырем общеобразовательным предметам (русский язык и математика — обязательные учебные предметы и еще два дополнительных предмета на выбор ученика). Экзамен в 9-м классе является основанием для выдачи аттестата об окончании основного общего образования. По окончании среднего образования учащиеся сдают экзамен в форме ЕГЭ. Он же является вступительным испытанием в вуз. Стоит сказать, что результаты ЕГЭ и ОГЭ являются одним из индикаторов результативности деятельности региональных органов власти в сфере образования, по которым Правительство Российской Федерации оценивает общую эффективность деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.
3. Третий элемент системы оценки качества образования — всероссийские проверочные работы (ВПР). На сегодняшний день ВПР пишут все обучающиеся 4, 5, 6, 7, 8-х классов школ. Учащиеся 4-х классов

пишут ВПР по русскому языку, математике и окружающему миру; 5-х классов — русскому языку, математике, истории, биологии; 6-х классов — русскому языку, математике, истории, биологии, географии, обществознанию; 7-х классов — русскому языку, математике, истории, биологии, географии, обществознанию, физике; 8-х классов — русскому языку, математике, истории, биологии, географии, обществознанию, физике, химии. Проверяются эти работы школьными учителями и результаты проверки вносятся школой в Федеральную информационную систему оценки качества образования (ФИС ОКО).

4. Национальное исследование качества образования (НИКО). Мероприятия национальных исследований качества образования проводятся на репрезентативной выборке образовательных организаций. Выборка репрезентативна только в целом для страны. Обычно НИКО проводится два раза в год по разным учебным предметам и в разных классах. В рамках данного исследования также собирается и учитывается контекстная информация. Итогом каждого исследования является аналитический отчет с рекомендациями по ведению образовательной политики.
5. Диагностика педагогических и методических затруднений учителей — процедура, реализуемая как на уровне государства, так и на региональном уровне. Цель данной процедуры — определить педагогические дефициты и помочь институтам повышения квалификации и институтам развития образования предлагать именно те курсы повышения квалификации, которые действительно нужны учителям.
6. Национальные исследования качества дошкольного образования.
7. Исследование профессиональных компетенций педагогических работников.
8. Оценка эффективности управленческих механизмов качеством образования на региональном и муниципальном уровнях. Она представляет собой балльное экспертное оценивание наличия официальных документов по управлению качеством образования по заложенным в указанной оценке позициям/критериям.
9. Оценка функциональной грамотности на федеральном и региональном уровнях.
10. Региональные мониторинговые исследования. Практически в каждом субъекте есть свой центр оценки качества образования, который разрабатывает или сотрудничает в этом направлении с другими подобными структурами из других регионов по вопросам оценки качества школьного образования. Эти структуры активно вводят в практику исследования качества школьного образования свои региональные инструменты, используя и разрабатывая региональные

информационные системы, которые позволяют проводить, оценивать и получать информацию о состоянии и динамике качества школьного образования в регионе, при этом используя результаты, полученные в рамках всероссийских процедур оценки качества образования.

С 2019 года в ЕСОКО добавлена новая оценочная процедура региональная оценка по модели PISA.

По всем перечисленным оценочным процедурам в субъекты Российской Федерации поступают результаты, которые должны использоваться в управлении качеством образования. Направления использования результатов должны быть сопоставимы с целями проведения оценочных процедур. Не все результаты оценочных процедур предполагают прямое их использование в отношении школы и обучающихся.

Сложившаяся к настоящему времени практика использования результатов различных форм независимой оценки образовательных достижений обучающихся, массовых оценочных процедур, данных, собираемых в региональных и иных информационных системах, ограничивается написанием формальных аналитических отчетов по результатам оценочных процедур и размещения этих отчетов на официальных сайтах. Проведенный нами анализ содержания методических рекомендаций и аналитических справок на муниципальном и школьном уровнях показал, что весь анализ образовательных достижений сводится к приведению цифр об участниках оценочной процедуры, качественной и абсолютной успеваемости, успешности выполнения того или иного задания. Раздел «Рекомендации» не содержит никакой практической информации для решения тех проблем, которые выявлены по результатам оценочных процедур, а работа с результатами сводится к разработке различных документов (рекомендаций, дорожных карт, порядка работы с результатами и т.д.) в отсутствие реальных механизмов контроля за исполнением этих документов. Дорожные карты, разработанные на школьном уровне, являются аналогами дорожных карт на муниципальном уровне. Документы не отражают никаких особенностей образовательной организации, не учитывают специфику полученных результатов, а как следствие, работа по такому документу не будет проведена.

Оценка вклада отдельного муниципалитета в реализацию поставленных для региона целей через системную оценку количественных и качественных характеристик муниципальной системы образования является очень трудозатратной процедурой и в отсутствие информационной системы, позволяющей корректно собирать и обрабатывать данные для этого мониторинга, является задачей практически нереализуемой. Если приходится обобщать данные на уровне отдельного региона или субъекта Российской Федерации, то без информационной и интеллектуальной

поддержки, основанной на аналитических алгоритмах анализа и визуализации больших данных в арсенале рабочего инструментария для органов исполнительной власти, провести такую работу не представляется возможным.

Анализ существующих систем оценивания качества за рубежом позволяет сделать вывод о необходимости сбора дополнительной информации, которая имеет значимую корреляцию с успеваемостью обучающихся. Наличие контекстной информации позволит выделять школы с одинаковым бэкграундом и проводить более детальный анализ результатов оценивания и тем самым повышать объективность и надежность интерпретации результатов оценивания.

Разработка информационного обеспечения и цифровизация основного документооборота позволит снизить нагрузку учителей и администрации по составлению всевозможных отчетов в вышестоящие органы управления. Сбор первичных данных с последующей обработкой и агрегированием на уровне школы, муниципалитета, поселения, региона и страны в целом позволит не только оценивать динамику и траекторию качества образования, но выявлять и учитывать причины, ограничивающие развитие качества образования. Зарубежная практика уже более десятка лет использует практику вычисления индексов (шкал), представляющих собой стандартизированные инструменты, обеспечивающие сопоставимость результатов школ, находящихся в разных социально-экономических статусах. Практика использования в отечественной практике подобных шкал не распространена и ограничивается выборочными международными сопоставительными исследованиями.

Другим аспектом, на который хотелось бы обратить внимание, является острый дефицит аналитических материалов, в которых предлагаются конкретные методы и решения, направленные на практическое использование полученных результатов. Данное исследование предполагает разработку механизма оценки эффективности использования данных для улучшения образовательных результатов в региональных и субрегиональных системах образования, а также предложений по обеспечению органов управления образованием достоверной информацией о качестве образования в условиях цифровизации на основе учета социально-экономических преимуществ образовательных организаций.

Рассмотренные различные наборы исходных данных, используемые в практике управления образованием, не позволяют накопить сопоставимые массивы данных и содержат зачастую дублирующуюся информацию в силу отсутствия механизмов консолидации данных.

Выявлено использование системы анкетных данных только в рамках международных исследований (PISA, TIMMS), контекстные данные не собираются (исключение — ФИОКО по ШНОР) и не используются.



Первичные данные, отражающие внешний социальный контекст образовательной организации, не собираются и не используются.

Данные для анализа качества образования на уровне отдельного муниципалитета или отдельной школы не собираются. Большинство данных, используемых для рейтингов на уровне регионов, оперируют агрегированными данными или формальными данными, получаемыми на основе анализа документации, что приводит к фальсификации и/или фальсификации отчетности и искажению выводов по результатам мониторинговых исследований.

Созданное значительное количество различных информационных систем не имеет возможности консолидации отчетных данных, что приводит к большой загруженности при сборе данных, дублированию отчетной документации.

Из-за отсутствия возможности накопления данных с последующим анализом динамики результатов по первичным данным выводы формируются на основе агрегированных и/или обобщенных данных. Для получения оптимальных показателей рейтинга данные фальсифицируются или заполняются формально.

Сбор данных для мониторинговых исследований для последующей оценки осуществляется в ручном режиме посредством заполнения соответствующих форм ссылками на документы, размещенные на региональных ресурсах. Кроме того, требуется экспертная (субъективная) оценка представленной информации, что снижает уровень доверия к результатам данной оценки. Эффективность принятия управленческих решений оценивается через наличие аналитических справок, отчетов, адресных рекомендаций.

Отсутствуют математические модели, способные реализовывать расчеты на основе огромного массива данных. Также отсутствуют методические разработки по аналитическому обзору статистических данных и интерпретации результатов оценивания на основе учета внешних факторов образовательной организации.

Использование только результатов оценочных мероприятий (ЕГЭ, ОГЭ, ВПР) для расчета таких показателей, как «объективность оценочных процедур», «образовательное неравенство», «функциональная грамотность», может привести к необъективности проведения данных процедур и, как следствие, к искажению результатов.

Многие показатели мониторинговых исследований вызывают сомнения в объективности, так как данные, используемые для расчета этих показателей, труднопроверяемые (не существует единого механизма сбора данных).

## Литература

1. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании: изд. 3-е, испр. и доп. М.: Интеллект-Центр, 2005.
2. Сводный показатель Рособнадзора. Официальный сайт. <https://maps-oko.foco.ru>.
3. Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся (утв. приказом от 6 мая 2019 г. № 590/219 (с изменениями от 24 декабря 2019 г. № 1718/716). <https://foco.ru/metod..>
4. Приказ Минэкономразвития совместно с Росстатом от 29 ноября 2018 г. № 705 «Об утверждении официальной статистической методологии по расчету основных показателей статистики образования и культуры». [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Method\\_obraz\\_kult.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Method_obraz_kult.pdf).

## ПРЕИМУЩЕСТВА, ТРУДНОСТИ И НЕЧЕСТНЫЕ СТРАТЕГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСАХ В СМЕШАННОМ ФОРМАТЕ В ОЦЕНКАХ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

*Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» в рамках научно-исследовательского проекта «Цифровые технологии в высшем образовании: разработка технологии индивидуализации обучения средствами электронных учебных курсов».*

**Сорокова М. Г.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет»  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены результаты сравнительного анализа отношения студентов, завершивших электронный курс в смешанном формате, к обучению в цифровой среде университета. Выборку составили студенты программ бакалавриата и специалитета первого высшего образования и магистратуры и программ второго высшего образования, изучившие курс математических методов в психолого-педагогических исследованиях. Экспериментальное исследование проведено в Московском государственном психолого-педагогическом университете (ФГБОУ ВО МГППУ). Методом кластерного анализа по каждой из тематических групп вопросов анкеты было выделено два кластера, охарактеризован спектр типичных мнений большинства респондентов и оценены различия между распределениями двух исследуемых категорий студентов по этим кластерам. (1) Различий в распределениях студентов магистратуры и бакалавриата по кластерам не выявлено — к большому кластеру относились около 75% студентов в обеих группах. (2) Большинство студентов подтверждают преимущества электронных курсов, существенных трудностей выявлено не было. Это противоречит стереотипу, согласно которому более старшим студентам магистратуры труднее привыкнуть к обучению в цифровой среде, они испытывают больше трудностей и более критически настроены. (3) Большинство респондентов демонстрируют позитивную мотивацию

к обучению в цифровой среде. Это противоречит предубеждению о том, что более опытные студенты магистратуры более скептически относятся к электронному обучению, чем молодежь. (4) Почти все студенты считают электронный курс информативным и практически полезным. (5) Для большинства респондентов характерны уклончивые ответы на вопросы об использовании нечестных стратегий в онлайн-обучении и уверенность, что использование нечестных стратегий неизбежно. Эта проблема требует дальнейшего исследования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** смешанное обучение, модель «перевернутый класс», электронный курс, цифровая образовательная среда, воспринимаемый опыт обучения, кластерный анализ.

## ADVANTAGES, DIFFICULTIES AND DISHONEST STRATEGIES WHEN STUDYING IN ELECTRONIC COURSES IN A MIXED FORMAT IN THE ASSESSMENTS OF UNIVERSITY STUDENTS

**Sorokova M. G.**

*Moscow State University of Psychology & Education  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The article presents the comparative analysis results of the attitude of students who completed an blended format e-course to learning in the university digital environment. The target groups were students at the Bachelor's and Master's levels participating in e-courses in mathematical methods in psychological and educational researches. The experimental study was conducted at the Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE). Using cluster analysis method for each thematic group of the survey points, 2 clusters were identified, typical opinions spectrum of the respondents majority was characterized, and differences between learners at the Bachelor's and Master's levels in these clusters were estimated. (1) There were no differences in the distributions of master's and bachelor's students across clusters: ca 70–75% of both levels students belonged to a large cluster. (2) Most students confirm the benefits of e-courses, no substantial difficulties were identified. This contradicts the preconception that older Master's level students more troublesome adapt to digital environment learning, experience more difficulties and are more critical. (3) Most respondents at both levels show a positive motivation for learning in a digital environment. This contradicts the preconception that graduate students are more skeptical of e-learning. (4) Almost all students find the e-course informative and practically useful. (6) Most of the respondents are characterized by careful answers to points concerning the use of dishonest strategies in online learning and the belief that dishonest strategies using is inevitable. This problem requires further investigation.

**KEY WORDS:** blended learning; flipped classroom; e-course; digital education environment; perceived learning experiences

В настоящее время в российском высшем образовании все большее распространение получают новые форматы — смешанное обучение и онлайн-обучение с применением электронных учебных курсов. Пандемия COVID-19 существенно катализировала эти процессы. За рube-

жом различные аспекты обучения как в смешанном, так и в онлайн-форматах активно изучаются уже с начала 2010-х годов.

Ряд исследований особенностей смешанного дизайна и его влияния на академические достижения обучающихся, их вовлеченность и восприятие обучения в цифровой среде демонстрируют его преимущества и ограничения [2]. По мнению исследователей [9, 13, 16, 17], модель «перевернутый класс» с включенными в нее различными элементами скаффолдинга [1], такими как электронные ресурсы, интерактивные методы организации деятельности студентов, использование учебной аналитики и цифровых следов обучающихся, по разным данным повышают их мотивацию и вовлеченность, уровень критического мышления, успеваемость при изучении различных предметов. В наших исследованиях [5] мы показали, что существует связь между воспринимаемыми студентами академическими результатами и их положительным отношением к смешанному формату, а успеваемость студентов при смешанном формате значимо выше, чем при очной форме. Академические результаты после прохождения электронного курса как в смешанном, так и в онлайн-форматах значимо улучшились, а результаты обучения студентов магистратуры и бакалавриата в электронных курсах в обоих форматах не различаются [3, 7]. Нами также разработана шкала оценки цифровой образовательной среды университета [8]. Важность воспринимаемой обучающимися полезности, простоты использования технологий и своих компьютерных компетенций, а также значимость определения личностных характеристик студентов, связанных с удовлетворенностью процессом обучения и намерением продолжать обучение с применением цифровых технологий, показаны в исследованиях [12, 14, 20]. Ряд работ исследует также различные проблемы смешанного обучения с применением цифровых технологий и пути их решения [10, 11, 15, 18, 19]. Анализируются мнения студентов разных уровней образования об обучении в формате электронных курсов [4, 6].

Вместе с тем в профессиональном сообществе преподавателей вузов имеется ряд устойчивых мнений и предубеждений о смешанном и онлайн-обучении в цифровой среде университета. Считается, например, что более старшие и опытные студенты магистратуры и второго высшего образования более критически настроены к формату электронного курса со смешанным дизайном, хуже адаптируются к нему и испытывают больше трудностей, чем студенты программ первого высшего образования. Есть мнение, что студентам при смешанном обучении не хватает личных контактов с преподавателем, электронные курсы не могут конкурировать с традиционно-очным подходом, а введение их преждевременно. Насколько обоснованы эти предубеждения и можно ли им доверять?

Цель нашего исследования — сравнить отношение студентов к обучению в цифровой среде университета на разных уровнях высшего

образования и оценить обоснованность некоторых распространенных предубеждений.

Исследовательские вопросы:

- ИВ1: какие мнения характерны для большинства студентов о возможных трудностях и преимуществах обучения в формате электронных курсов, видят ли они практическую пользу электронного курса, используют ли нечестные стратегии при онлайн-тестировании?
- ИВ2: какая категория студентов преобладает среди большинства — доля студентов программ магистратуры и второго высшего образования или программ первого высшего образования? Есть ли различия между ними по совокупности мнений?

## Методы

Экспериментальное исследование проведено в Московском государственном психолого-педагогическом университете (ФГБОУ ВО МГППУ) в рамках научно-исследовательского проекта «Цифровые технологии в высшем образовании: разработка технологии индивидуализации обучения средствами электронных учебных курсов» в осеннем семестре 2019/20. Дизайн смешанного обучения по модели «перевернутый класс» предполагает переход от преподаватель-центрированной к студент-центрированной модели, использование элементов скаффолдинга, поддержку самостоятельности студентов и их вовлеченности в учебный процесс, активизацию их взаимодействия и развитие цифровых компетенций. Асинхронные сессии включали предварительно записанные видеолекции и видеореакции, онлайн-учебники и учебные пособия, аутентичные тематические задания и онлайн-тесты, а синхронные сессии — групповые занятия в компьютерном классе по решению кейс-заданий из области психолого-педагогических исследований в статистическом пакете SPSS. Для размещения электронных курсов использовалась платформа LMS Moodle. Завершив курс, студенты анонимно заполняли анкету «Мнения студентов об электронном курсе» с вопросами закрытого типа и четырехступенчатой шкалой Лайкерта: «нет» — «скорее нет» — «скорее да» — «да».

Для оценки различий мнений студентов об их воспринятом опыте обучения вопросы анкеты мы разделили по содержанию на пять групп. Первую группу «Возможные трудности и преимущества обучения в ЭУК» составили 11 вопросов, вторую группу «Отношение студентов к обучению в ЭУК» также 11 вопросов. Вопросы третьей группы — всего 7 — касались самостоятельности прохождения отчетности и использования студентами нечестных стратегий в онлайн-обучении, четвертой — самостоятельности изучения материала и вовлеченности в образовательный

процесс — всего 10. В последней, пятой группе было три вопроса о практической пользе электронных курсов для количественного анализа эмпирических данных выпускной квалификационной работы. В настоящей статье анализируются ответы на вопросы 1, 3 и 5-й групп.

Поясним основную идею нашего подхода. Мы стремились составить групповой портрет студентов, которые образуют большинство выборки, не по отдельным вопросам, а по совокупности мнений по каждой из этих тем. Можно ли распределить студентов на два кластера по совокупности вопросов, входящих в каждую тему, и содержательно интерпретировать, какие мнения характерны для респондентов каждого кластера? Совокупность каких мнений типична для респондентов большего кластера, то есть для большинства респондентов? Рассматривая вопросы каждой темы как переменные кластеризации, методом иерархического кластерного анализа мы распределяли студентов на два кластера большего (БК) и меньшего (МК) объема, а затем сравнивали распределения ответов респондентов двух кластеров на вопросы по этой теме и искали различия. Так мы выявляли совокупность типичных мнений, характерных для респондентов каждого кластера. Затем мы сравнивали распределения студентов магистратуры и программ второго высшего образования, с одной стороны (далее — программы магистратуры), и программ бакалавриата и специалитета первого высшего образования — с другой (далее — программы бакалавриата), по этим кластерам, чтобы понять, какая из двух категорий преобладает в БК. Мы полагали, что если, например, в БК преобладает доля студентов магистратуры, то для них эти мнения в совокупности более характерны и мы получаем их групповую точку зрения, отличающую их от студентов бакалавриата.

Анализ эмпирических данных проводился с помощью методов иерархического кластерного анализа и критерия Хи-квадрат оценки различий между двумя распределениями. Анализ выполнен в статистическом пакете SPSS 23-й версии.

Общий объем выборки  $N = 344$  студента пяти факультетов университета — участников программ в области психологии и психолого-педагогического образования. Выборка включает  $N_1 = 161$  студента магистерских программ (ЭГ1), из них 17,4% мужчин и 82,6% женщин, и  $N_2 = 183$  студента бакалавриата (ЭГ2), из них 18,6% юношей и 81,4% девушек. Гендерных различий нет. Обе группы достоверно различаются по возрасту (критерий Хи-квадрат,  $p < 0,001$ ). Группа ЭГ1 — это в основном взрослые люди: 17,4% составляют студенты 20–24 лет, 13,0% — 25–29 лет, 24,8% — 30–34 года и 44,7% — 35 лет и старше, в то время как в ЭГ2 преобладает молодежь — 16,9% в возрасте до 20 лет, 81,4% — 20–24 года и лишь 1,6% — респонденты 25 лет и старше.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кластеризация по параметрам первой группы «Возможные трудности и преимущества обучения в ЭУК» позволила выявить два кластера — большой (БК, N=257) и малый (МК, N=87). Сравнение распределений ответов на вопрос, удобно готовиться к занятиям с помощью ЭУК, по этим кластерам (Chi-квадрат=47,953,  $p=0,000$ ,  $p < 0,001$ ) представлено в табл. 1.

Таблица 1. Сравнение распределений ответов на вопрос, удобно готовиться к занятиям с помощью ЭУК, в двух кластерах по критерию Хи-квадрат

Кластер		Удобно готовиться к занятиям с помощью ЭУК				Всего
		Нет	Скорее нет	Скорее да	Да	
Большой БК	Количество	5	6	46	200	257
	% в БК	1,9	2,3	17,9	77,8	100,0
Малый МК	Количество	0	10	41	36	87
	% в МК	0,0	11,5	47,1	41,4	100,0
Всего	Количество	5	16	87	236	344
	%	1,5	4,7	25,3	68,6	100,0

Как видно из табл. 1, в БК по сравнению с МК в ответах на вопрос, удобно готовиться к занятиям с помощью ЭУК, значительно преобладает доля абсолютно утвердительных (77,8 vs 41,4%), но значительно ниже доля ответов «скорее да» (17,9 vs 47,1%) и немного ниже «скорее нет» (2,3 vs 11,5%). Отрицательные ответы почти не встречаются (1,9 vs 0,0%).

Обобщенные результаты сравнения двух кластеров по 7 из 11 параметров кластеризации первой группы вопросов представлены в табл. 2. Если разность процентной доли ответов определенного типа в кластере БК по сравнению с МК составила более 10%, то указывается ее значение, а если менее 10%, то она обозначена «поровну». Например (ср. табл. 1), респонденты в БК дают на 36,4% больше ответов «да», на 29,1% меньше ответов «скорее да», чем респонденты в МК, а разности ответов «скорее нет» (меньше на 9,2%) и «нет» (больше на 1,9%) составляют менее 10%, поэтому они обозначены «поровну».

Какие же мнения о возможных трудностях и преимуществах обучения в ЭУК более характерны для респондентов из БК по сравнению с МК? Они в подавляющем большинстве уверенно подтверждают удобство подготовки к занятиям в ЭУК, отрицают трудности работы без помощи преподавателя и сложности тайм-менеджмента. Они более определенно подтверждают удобство прослушивания лекций в видеозаписи вместо их очного посещения, легкость повторения в ЭУК недостаточно понятого материала или самостоятельного изучения пропущенного и чаще полагают, что тесты действительно помогают лучше запомнить матери-

Таблица 2. Распределение ответов на вопросы анкеты о возможных трудностях и преимуществах обучения в ЭУК в большом кластере (БК) по сравнению с малым кластером (МК)

Пункт анкеты	Кластер и раз- личия, %	Ответ, %			Хи- квадрат	р-значение
		Нет	Скорее нет	Скорее да		
Удобно готовиться к занятиям с помощью ЭУК	% в БК (N = 257)	1,9	2,3	17,9	77,8	47,953 ,000
	Различия с МК	Поровну	Поровну	Меньше на 29,1	Больше на 36,4	
Трудно работать в ЭУК без помощи преподавателя	% в БК (N = 257)	38,1	44,4	12,1	5,4	108,749 ,000
	Различия с МК	Больше на 38,1	Больше на 20,5	Меньше на 37,3	Меньше на 21,0	
Удобно, что можно не ходить на лекции, а слушать их в видеозаписи	% в БК (N = 257)	2,3	5,4	21,0	71,2	9,146 ,027
	Различия с МК	Поровну	Поровну	Поровну	Больше на 11,4	
Трудно привыкнуть к новой форме обучения в формате ЭУК	% в БК (N = 257)	62,3	27,2	7,4	3,1	116,060 ,000
	Различия с МК	Больше на 56,6	Поровну	Меньше на 29,4	Меньше на 21	
Предлагаемые в ЭУК темы помогли мне лучше запомнить материал	% в БК (N = 257)	3,9	5,4	29,6	61,1	32,785 ,000
	Различия с МК	Поровну	Меньше на 13,0	Меньше на 19,8	Больше на 32,4	
ЭУК позволяет всегда быть в курсе своих оценок, заданий, тем занятий	% в БК (N = 257)	2,7	1,2	11,7	84,4	7,687 0,053
	Различия с МК	Поровну	Поровну	Поровну	Поровну	
В ЭУК мне было мало личных контактов с преподавателем	% в БК (N = 257)	45,5	30,4	16,3	7,8	58,708 0,000
	Различия с МК	Больше на 37,5	Поровну	Меньше на 19,3	Меньше на 20,9	



ал. При этом они более часто отрицают трудности привыкания и технические сложности обучения в формате ЭУК, а также учения без помощи преподавателя. Более 75% студентов БК отрицают недостаточность личных контактов с преподавателем, следовательно, личных контактов им достаточно. И лишь мнение о том, что ЭУК позволяет легко отслеживать свою образовательную траекторию, поддерживают почти все респонденты из обоих кластеров — здесь различий нет. Добавим, что различия между БК и МК состоят лишь в модальностях ответов — эти общие тенденции одинаковы для обоих кластеров.

Согласно нашей идее, если некоторый кластер характеризуется набором определенных мнений и в нем преобладают студенты одной из исследуемых категорий, например магистратуры, то есть их процентная доля в этом кластере достоверно выше, то для них этот набор мнений является более характерным. Сравнение распределений студентов ЭГ1 и ЭГ2 по двум выделенным кластерам различий не выявило: к БК относятся 75,2% студентов магистратуры vs 74,3% бакалавриата, к МК — 24,8 vs 25,7% соответственно (Хи-квадрат Continuity Correction с поправкой на непрерывность = 0,003,  $p = 0,957$ ).

Этот результат противоречит стереотипному мнению о том, что более старшим студентам магистратуры труднее привыкнуть к обучению в цифровой среде, они испытывают больше трудностей и более критически настроены. Действительно, компьютеры, смартфоны и интернет — это необходимые атрибуты нашей жизни, подавляющее большинство студентов используют их в профессиональной деятельности, так почему же с их помощью им может быть труднее учиться? К тестам у преподавателей отношение неоднозначное, но уже хорошо известно, что тесты не могут быть единственной формой контроля компетенций. Однако тесты могут и должны выполнять обучающие функции, это подтверждают сами студенты [4, 6], и нам удалось реализовать эту идею в наших электронных курсах. Трудности самостоятельного изучения курса у студентов, по нашему опыту, часто связаны с неудачной организацией учебного материала, недостаточными цифровыми компетенциями преподавателя, дидактическими ошибками и отсутствием систематического модерирования образовательного процесса. Если студенты постоянно коммуницируют с преподавателем в цифровой среде, он гораздо более доступен для них, чем при встречах на очных семинарах.

Третья группа из семи параметров кластеризации — вопросов о самостоятельности прохождения отчетности и использования студентами нечестных стратегий в онлайн-обучении — позволила выявить следующие два кластера: в БК ( $N = 233$ ) и в МК ( $N = 111$ ). Обобщенные результаты сравнения двух кластеров для этой группы параметров кластеризации представлены в табл. 3.

Таблица 3. Распределение ответов на вопросы анкеты о самостоятельности прохождения отчетности и использования студентами нечестных стратегий в онлайн-обучении в большом кластере (БК) по сравнению с малым кластером (МК)

Пункт анкеты	Кластер и различия, %	Ответ, %				Хи-квадрат	p-значение
		Нет	Скорее нет	Скорее да	Да		
Результаты онлайн-тестов часто фальсифицированы, так как нет контроля за тем, кто их выполняет	% в БК (N = 233)	23,2	54,1	18,0	4,7	26,132	,000
	Различия с МК	Меньше на 27,3	Больше на 18,1	Поровну	Поровну		
Многие студенты не делают онлайн-тесты самостоятельно	% в БК (N = 233)	16,3	58,4	19,7	5,6	16,147	,001
	Различия с МК	Меньше на 17,9	Поровну	Поровну	Поровну		
Большинство (более половины) моих одноклассников выполнили итоговое кейс-задание самостоятельно	% в БК (N = 233)	0,9	6,0	43,3	49,8	10,165	,017
	Различия с МК	Поровну	Поровну	Больше на 14,5	Меньше на 17,8		
Чтобы студенты не использовали нечестные стратегии при тестировании, нужно увеличить время тестирования	% в БК (N = 233)	35,6	48,9	15,0	0,4	207,580	,000
	Различия с МК	Больше на 34,7	Больше на 38,1	Меньше на 14,7	Меньше на 58,2		

Пункт анкеты	Кластер и различия, %	Ответ, %				Chi-квадрат	р-значение
		Нет	Скорее нет	Скорее да	Да		
Чтобы студенты не использовали нечестные стратегии при тестировании, нужно дать несколько попыток на тест	% в БК (N = 233)	11,2	13,3	41,2	34,3	77,835	,000
	Различия с МК	Больше на 11,2	Больше на 10,6	Больше на 28,6	Меньше на 50,4		
Чтобы студенты не использовали нечестные стратегии при тестировании, нужен строгий контроль за студентом, проходящим тест	% в БК (N = 233)	23,6	45,9	24,5	6,0	25,467	,000
	Различия с МК	Меньше на 11,5	Меньше на 13,0	Больше на 19,1	Поровну		
Все равно будут студенты, которые используют нечестные стратегии при тестировании	% в БК (N = 233)	3,4	6,0	50,2	40,3	43,354	,000
	Различия с МК	Поровну	Меньше на 26,4	Больше на 14,2	Больше на 13,3		

Сравнение распределений студентов обеих исследуемых категорий по двум выделенным кластерам различий не выявило: к БК относятся 66,5% студентов магистратуры vs 68,9% бакалавриата, к МК — 33,5 vs 31,1% соответственно (Хи-квадрат с поправкой на непрерывность = 0,128,  $p=0,720$ ).

Какие же мнения об использовании нечестных стратегий в онлайн-обучении характерны для студентов из кластера БК по сравнению с МК? Они несколько реже отрицают, что результаты онлайн-тестов фальсифицированы, но чаще дают более уклончивый ответ «скорее нет». Несколько меньшая доля из них абсолютно уверена в самостоятельности выполнения тестов студентами и в том, что более половины их сокурсников самостоятельно выполнили кейс-задание, но с последним утверждением они чаще скорее согласны. Как же бороться с нечестными стратегиями при тестировании? Студенты из БК преимущественно отрицают, что этому поможет увеличение времени тестирования или возможность иметь несколько попыток прохождения теста, и несколько реже, но почти в 70% случаев отрицают необходимость строгого контроля за студентом при тестировании для борьбы с нечестными стратегиями. Последняя точка зрения выглядит противоречивой. Почему различные виды прокторинга, например решение тестов перед камерой или офлайн, в присутствии независимого наблюдателя в аудитории, не помогут решить проблему нечестных стратегий? Потому что любые ограничения можно обойти? Или же студенты просто не хотят строгого контроля над собой? При этом в БК больше процентные доли тех, кто считает, что все равно будут студенты, которые используют нечестные стратегии при тестировании. Возможно, это отражение собственного жизненного опыта, проявление своего рода цинизма или разочарования, но причиной может быть и оправдание собственных нечестных стратегий. Проблема нечестных стратегий требует дальнейшего исследования. В БК примерно по две трети студентов ЭГ1 и ЭГ2, здесь тоже различий нет.

Наконец, в пятую группу параметров входили всего три вопроса о практической пользе ЭУК. Получено два кластера — БК ( $N=263$ ) и МК ( $N=81$ ). Обобщенные результаты сравнения двух кластеров по трем параметрам кластеризации этой группы вопросов представлены в табл. 4.

При сравнении распределений студентов обеих категорий по двум выделенным кластерам различий снова не выявлено: к БК относятся 73,9% студентов магистратуры vs 78,7% бакалавриата, к МК — 26,1 vs 21,3% соответственно (Хи-квадрат с поправкой на непрерывность = 0,836,  $p=0,361$ ).

Заметим, что более 90% студентов БК считают электронный курс информативным и практически полезным, но при этом значительно чаще, чем в МК, пока не знают, какие математические методы используют

ТАБЛИЦА 4. Распределение ответов на вопросы анкеты о практической пользе ЭУК в большом кластере (БК) по сравнению с малым кластером (МК)

Пункт анкеты	Кластер и различия, %	Ответ, %			Хи-квадрат	р-значение
		Нет	Скорее нет	Скорее да		
Я узнал(а) много нового и полезного о применении математических методов в психологии и педагогике	% в БК (N = 263)	1,9	4,9	29,3	21,066	,000
	Различия с МК	Поровну	Поровну	Больше на 19,4		
Информация этого ЭУК поможет мне сделать математическую обработку данных в моей курсовой (дипломной) работе	% в БК (N = 263)	3,8	5,7	32,7	23,249	,000
	Различия с МК	Поровну	Поровну	Больше на 21,6		
Я пока не знаю, какие математические методы использую в своей курсовой (дипломной) работе	% в БК (N = 263)	0,4	2,7	37,6		,000
	Различия с МК	Меньше на 32,9	Меньше на 64,0	Больше на 37,6		

в своей квалификационной работе. Возможно, это связано с тем, что студенты первого курса магистратуры и третьего курса бакалавриата еще не провели эмпирическое исследование.

Соотношение численности респондентов в БК и МК к общему объему выборки ( $N = 344$ ): 1-я группа вопросов — БК 75 и МК 25%; 3-я группа вопросов — БК 68 и МК 32%; 5-я группа вопросов — БК 76% и МК 24%.

## Выводы

Исследование отношения студентов, окончивших электронный курс, к различным аспектам обучения в цифровой среде позволило выделить два кластера по каждой из трех рассмотренных групп вопросов — параметров кластеризации — большой и малый. Большой кластер для двух групп вопросов составлял  $\frac{2}{3}$  респондентов, то есть представлял мнения большинства. Исключением стала группа вопросов о нечестных стратегиях, где к большому кластеру относится немногим более половины респондентов. Различий между распределениями студентов ЭГ1 и ЭГ2 по обоим кластерам не выявлено: к БК относились около 70–75% студентов, к МК — 25–30% студентов в обеих группах.

Студенты БК подтверждают преимущества электронных курсов: удобство отслеживания своей образовательной траектории и самостоятельного изучения предмета с помощью средств цифровой образовательной среды, доступных в любое время. Они отрицают трудности работы без помощи преподавателя и сложности тайм-менеджмента и, как правило, не испытывают трудностей привыкания и технических сложностей обучения в формате электронного курса. Эта совокупность мнений характерна для  $\frac{3}{4}$  студентов обеих исследуемых категорий. Этот результат противоречит стереотипному мнению о том, что более старшим студентам магистратуры труднее привыкнуть к обучению в цифровой среде, они испытывают больше трудностей и более критически настроены.

Почти все студенты БК считают электронный курс по математическим методам в психологических и педагогических исследованиях информативным и практически полезным.

Наконец, для большинства респондентов характерны следующие мнения об использовании нечестных стратегий в онлайн-обучении. Студенты БК чаще уклончиво отвечают на вопрос о фальсификации результатов тестов и менее уверены в самостоятельности выполнения тестов и кейс-задания однокурсниками. Они полагают, что для борьбы с нечестными стратегиями студентов не помогут ни увеличение времени, ни количества попыток на тест, ни строгий контроль при тестировании. Большинство считает, что использование нечестных стратегий некоторыми студентами неизбежно. Возможно, это отражение собственного жизненного опыта, проявление своего рода разочарования, но причиной может

быть и оправдание собственных нечестных стратегий. Проблема нечестных стратегий требует дальнейшего исследования.

### Список литературы

1. *Марголис А. А.* Зона ближайшего развития, скаффолдинг и деятельность учителя // Культурно-историческая психология. 2020. Т. 16. № 3. С. 15–26. doi:10.17759/chrp.2020160303.
2. *Марголис А. А.* Что смешивает смешанное обучение? // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23. № 3. С. 5–19. doi:10.17759/pse.2018230301.
3. *Сорокова М. Г.* Предметные результаты студентов в цифровой среде университета на разных уровнях высшего образования: так кто же более успешен? // Психологическая наука и образование. 2021. Т. 26. № 1. С. 76–91. doi:10.17759/pse.2021260105.
4. *Сорокова М. Г.* Цифровая образовательная среда университета: кому более комфортно в ней учиться? // Психологическая наука и образование. 2020. Т. 25. № 2. С. 44–58. doi:10.17759/pse.2020250204.
5. *Сорокова М. Г.* Электронный курс как цифровой образовательный ресурс смешанного обучения в условиях высшего образования // Психологическая наука и образование. 2020. Т. 25. № 1. С. 36–50. doi:10.17759/pse.2020250104.
6. *Сорокова М. Г., Аржаных Е. В., Игнашев С. Ю.* Обучение в цифровой среде университета: сравнительный анализ мнений студентов на разных уровнях образования // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2020): сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 19–21 ноября 2020 г./ под ред. М. Г. Сороковой, Е. Г. Дозорцевой, А. Ю. Шеманова. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2020. С. 15–27.
7. *Сорокова М. Г., Одинцова М. А., Радчикова Н. П.* Образовательные результаты студентов в электронных курсах при смешанном и онлайн-обучении // Моделирование и анализ данных. 2021. Т. 11. № 1. С. 61–77. doi:10.17759/mda.2021110105.
8. *Сорокова М. Г., Одинцова М. А., Радчикова Н. П.* Шкала оценки цифровой образовательной среды (ЦОС) университета // Психологическая наука и образование. 2021. Т. 26. № 2. С. 52–65. doi:10.17759/pse.2021260205.
9. *Arif S., Omar İ.* Effectiveness of Flipped Classroom in Teaching Basic English Courses // *Yükseköğretim Dergisi*. 2019. Vol. 9(3). P. 279–289. DOI:10.2399/yod.19.003.
10. *Awidi I. T., Paynter M.* The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*. 2019. Vol. 128. P. 269–283. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013>.
11. *Baldwin S. J.* Assimilation in Online Course Design // *American Journal of Distance Education*. 2019. Vol. 33 (3). P. 195–211. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1610304>.
12. *Chesser S., Murrah W., Forbes S. A.* Impact of Personality on Choice of Instructional Delivery and Students' Performance // *American Journal of Distance Education*. 2020. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1705116>.
13. *Gulnaz F., Althomali A. D. A. Alzeer D. H.* An Investigation of the Perceptions and Experiences of the EFL Teachers and Learners About the Effectiveness of Blended Learning at Taif University // *International Journal of English Linguistics*. 2020. Vol. 10 (1). P. 329–344. <https://doi.org/10.5539/ijel.v10n1p329>.

14. *Islam A. Y. M. A., Sheikh A.* A study of the determinants of postgraduate students' satisfaction of using online research databases// *Journal of Information Science*. 2020. Vol. 46 (2). P. 273–287. <https://doi.org/10.1177/0165551519834714>.

15. *Li K., Canelas D.* (2019). Learners' Perceptions and Experiences of Two Chemistry MOOCs: Implications for Teaching and Design// *American Journal of Distance Education*. 2019. Vol. 33 (4). P. 245–261. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1639469>.

16. *Pardo A., Jovanovic J., Dawson S., Gašević D., Mirriahi N.* Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback// *British Journal of Educational Technology*. 2019. Vol. 50 (1). P. 128–138. <https://doi/abs/10.1111/bjet.12592>.

17. *Rajaram K.* Flipped classrooms: Scaffolding support system with real-time learning interventions. *Asian Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*. 2019. Vol. 9 (1), P. 30–58. <http://www.nus.edu.sg/cdtl/engagement/publications/ajsotl-home/archive-of-past-issues/v9n1/flipped-classrooms-providing-a-scaffolding-support-system-with-real-time-learning-interventions>.

18. *Shearer R. L., Aldemir T., Hitchcock J. et al.* What Students Want: A Vision of a Future Online Learning Experience Grounded in Distance Education Theory// *American Journal of Distance Education*. 2020. Vol. 34 (1). P. 36–52. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1706019>.

19. *Sukmawati R., Pramita M., Purba H., Utami B.* The Use of Blended Cooperative Learning Model in Introduction to Digital Systems Learning// *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*. 2020. Vol. 2 (2). P. 75–81. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v2i2.9263>.

20. *Wu B., Chen X.* Continuance intention to use MOOCs: Integrating the technology acceptance model (TAM) and task technology fit (TTF) model. *Computers in Human Behavior*. 2017. Vol. 67. P. 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.028>.

## ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РОСОБРНАДЗОРА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА» НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

**Дождиков А. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены результаты исследования влияния факторов качества образования в субъектах Российской Федерации на результаты ЕГЭ в 2020 году по физике. Критерии качества представлены Федеральным институтом оценки качества образования (ФИОКО) для Рособрнадзора в рамках функционирования Федеральной информационной системы «Оценка качества образования» (ФИС ОКО). Для оценки использовались две полярные категории, так называемые высокобалльники (сдавшие ЕГЭ от 81 балла и выше) и те, кто не набрал минимального проходного балла (ниже 35 баллов — «низкобалльники»). В работе использованы результаты НИР «Анализ механизмов управления качеством образования в Российской Федерации на основе больших данных, выполняемого в рамках



государственного задания РАНХиГС на 2021 год по направлению „Экономика образования. Средне- и долгосрочные приоритеты реформы образования“».

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** педагогика, основанная на данных, большие данные, ФИОКО, качество образования, показатели качества образования, Рособrnадзор, учебный предмет «физика», пандемия COVID-19, ЕГЭ, образовательные результаты.

## INDICATORS FOR ASSESSING THE QUALITY OF EDUCATION OF ROSOBRNADZOR AND THE RESULTS OF THE UNIFIED STATE EXAM FOR THE ACADEMIC SUBJECT “PHYSICS” BASED ON BIG DATA

**Dozhdikov A. V.**

*Federal Institute for the Development of Education of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The article presents the results of a study of the influence of factors of the quality of education in the subjects of the Russian Federation on the results of the Unified State Exam in 2020 in physics. The quality criteria are presented by the Federal Institute for the Assessment of the Quality of Education (FIOKO) for Rosobrnadzor within the framework of the functioning of the Federal Information System “Assessment of the Quality of Education” (FIS OKO). Two polar categories were used for the assessment, the so-called “high-scoring students” (who passed the Unified State Exam from 81 points and above) and those who did not score a minimum passing score (below 35 points, “low-scoring students”). The paper uses the results of the research project “Analysis of mechanisms for managing the quality of education in the Russian Federation on the basis of “big data”, performed within the framework of the RANEPА state task for 2021 in the direction of “Economics of Education. Medium-and long-term priorities of education reform”.

**KEY WORDS:** data-based pedagogy, big data, FIOKO, quality of education, indicators of the quality of education, Rosobrnadzor, the subject “Physics”, the COVID-19 pandemic, USE, educational results.

В современной России качество образования является на практике одним из самых аморфных определений, даже на уровне нормативной базы. «Качество образования — комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [1].

На нормативном уровне отсутствуют абсолютные значения, а сам процесс измерения поставлен в зависимость от измерителей, что с научной точки зрения является малоэффективным. Также достаточно сложно сравнивать разные системы оценки качества образования.

Достаточно успешную попытку представить комплексную круговую оценку качества образования на уровне региона сделал Рособрнадзор через свое подведомственное учреждение — Федеральный институт оценки качества образования (ФИОКО). В рамках федеральной информационной системы «Оценка качеств образования (ФИС ОКО [2])» используется 12 критериев оценки, которые сгруппированы в три основных показателя:

- 1) результаты обучения школьников;
- 2) практикоориентированность школьного образования;
- 3) качество управления системой школьного образования.

Результаты обучения школьников оценивались в баллах на основании объективной статистики ЕГЭ, ОГЭ и ВПР 2019 года.

Практикоориентированность определяется следующими условиями: если образовательные организации региона активно использовали лабораторное и компьютерное оборудование (в том числе и на экзаменах); при расчете уровня практикоориентированности учитывалась статистика поступления выпускников школ региона в организации СПО и вузы своего региона.

Третий показатель отражает эффективность работы региональных образовательных систем: как они справляются с методической помощью школам с низкими образовательными результатами, занимаются ли профориентацией и социализацией школьников, поддерживают ли талантливых детей, насколько объективно школы их региона проводят и оценивают ОГЭ, ЕГЭ и ВПР, как анализируют и учитывают результаты ГИА в последующей деятельности.

Именно эти показатели сопоставляются с результатами ЕГЭ по 2020 году по учебному предмету «физика». Стоит отметить тот факт, что тематика воздействия пандемии на результаты ЕГЭ и учебный предмет «физика» уже рассматривалась в ряде публикаций [3]. В них также отмечаются изменения в результатах обучения в том числе на примере студентов-первокурсников (и опосредованное влияние пандемии) [4]. Делаются выводы об основных причинах неуспеваемости первокурсников в вузе — «недостаточно высокие баллы ЕГЭ, с которыми университет принимает абитуриентов для обучения» [5]. Также отметим, что результаты онлайн-обучения, в том числе и по учебному предмету «физика», не являются стабильными — при общем сохранении допандемийных результатов

по ЕГЭ возрастает численность групп, успешно сдающих данный экзамен, и наоборот, его проваливающих [6].

Сразу отметим, что для построения достоверных выводов необходимо анализировать данные за 2019, 2020 и 2021 годы (а лучше — за более продолжительный период времени). Базовым предположением (гипотезой) будет тезис о примерном сохранении в условиях внедрения онлайн-обучения результатов ЕГЭ в рамках общей тенденции при одновременном увеличении численности категорий высокобалльников и низкобалльников. Это утверждение требует дополнительной проверки, в рамках настоящего исследования пока сделан вывод только о результатах ЕГЭ 2020 года с опорой на рейтинг ФИС ОКО.

Для того чтобы оценить объективность показателей качества образования на примере учебного предмета «физика», сопоставим результаты ЕГЭ по двум группам успешности и значения показателей качества образования в региональном разрезе.

Первая целевая аудитория — так называемые высокобалльники, сдавшие ЕГЭ по физике на 81 и более баллов. Вторая категория — низкобалльники, те, кто получил менее 35 баллов.

По оси X мы откладываем количественное значение показателя, характеризующего уровень региона в сравнительном рейтинге по тому или иному фактору. По оси Y — долю высокобалльников в общем объеме сдававших ЕГЭ.

Используются относительные значения без привязки к размеру целевой аудиторий, что, учитывая размеры субъектов Российской Федерации и численность обучающихся, выбравших ЕГЭ по учебному предмету «физика», может вносить определенные искажения.

Далее используется стандартное построение линии тренда (аппроксимация и сглаживание) по экспоненте с указанием величины достоверности аппроксимации ( $R^2$  или  $R^2$ ).

Целевая аудитория — высокобалльники.

Показатель 1 «Результаты обучения школьников».

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 1.1 «Достижение минимального уровня подготовки».

Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,597$ . Вывод о силе влияния: выраженное. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: чем больше в регионе достигнут минимальный уровень подготовки, тем выше

результаты ЕГЭ, в частности по физике. При ухудшении данного фактора ухудшатся результаты и у сдающих, уменьшится доля высокобалльников.

Проведем аналогичный анализ в отношении каждого показателя и его критерия ФИС ОКО без дополнительных иллюстраций, увеличивающих объем материала.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 1.2 «Достижение высокого уровня подготовки». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,5037$ . Вывод о силе влияния: выраженное. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная зависимость на графике.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: в случае снижения общего уровня подготовки уменьшится доля высокобалльников по физике.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 1.3 «Образовательное равенство». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2246$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при увеличении образовательного неравенства результаты ЕГЭ по физике в отношении размера категории высокобалльников будут хуже.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 1.4 «Функциональная грамотность». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2492$ . Вывод о силе влияния: слабое влияние. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная зависимость на графике.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: чем хуже обстоят дела с функциональной грамотностью в регионе, тем меньше доля высокобалльников по физике.

Показатель 2 «Практикоориентированность школьного образования.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 2.1 «Использование лабораторного оборудования». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,3314$ . Вывод о силе влияния: среднее. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении ситуации с лабораторным оборудованием (доступа к нему) доля высокобалльников по физике может сократиться. Оснащенность лабораторий — один из факторов, влияющих на общую успешность при сдаче ЕГЭ по физике.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 2.2 «Использование компьютеров». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,3018$ . Вывод о силе влияния: среднее. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная связь на графике.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении ситуации с использованием компьютеров доля высокобалльников по физике уменьшится.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 2.3 «Поступление в образовательные организации СПО своего региона». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2503$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная зависимость.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении данного фактора доля высокобалльников по физике может несколько сократиться.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 2.4 «Поступление в вузы своего региона». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,0551$ . Вывод о силе влияния: практически отсутствует. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): не определена.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении данного показателя результаты данной группы не изменятся в силу отсутствия связи.

### **3. Управление системой школьного образования.**

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 3.1 «Объективность оценочных процедур». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,0449$ . Вывод о силе влияния: практически отсутствует. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): не определена.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении данного показателя результаты данной группы не изменятся в силу отсутствия связи.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 3.2 «Эффективность механизмов управления качеством образования». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2026$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная на графике зависимость, влияние на размер (долю) группы.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении ситуации с обеспечением качества управления образованием доля высокобалльников сократится.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 3.3 «Эффективность организационно-технологического обеспечения проведения ЕГЭ-2020». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,0748$ . Вывод о силе влияния: практически отсутствует. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): не определена.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: данный фактор практически не влияет на размер (долю) группы высокобалльников.

Отсутствие взаимосвязи является положительным признаком и говорит в целом о высоком организационном уровне проведения ЕГЭ по физике в регионах Российской Федерации и об отсутствии статистически заметных нарушений.

Влияние на долю группы успешности «высокобалльники» фактора 3.4 «Аналитика и интерпретация результатов ГИА». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,3603$ . Вывод о силе влияния: среднее. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): положительная.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: чем лучше результаты работы по анализу итогов ГИА, тем больше доля высокобалльников. При ухудшении ситуации их доля может сократиться.

Важность данной категории очевидна — насколько региональные органы управления образованием анализируют результаты прошлых лет и другие данные по оценке качества образования и как своевременно исправляют пробелы и недостатки в обучении. Чем выше качество управления по данной категории, тем лучше результаты показывают выпускники на ЕГЭ.

Целевая аудитория — не сдавшие ЕГЭ низкобалльщики.

Показатель 1 «Результаты обучения школьников».

Влияние на долю группы успешности «низкобалльщики» фактора 1.1 «Достижение минимального уровня подготовки».

Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,4849$ . Вывод о силе влияния: выраженное. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость на графиках.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: ухудшение ситуации приведет к росту числа низкобалльщиков.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльщики» фактора 1.2 «Достижение высокого уровня подготовки». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,492$ . Вывод о силе влияния: выраженное. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: чем хуже будут обстоять дела с достижением высокого уровня подготовки, тем больше будет доля низкобалльщиков.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльщики» фактора 1.3 «Образовательное равенство». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2707$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: образовательное равенство является одним из факторов, воздействующих на долю низкобалльщиков ЕГЭ по физике.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльщики» фактора 1.4 «Функциональная грамотность». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2136$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость на графике. Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: чем хуже дела с функциональной грамотностью в регионе, тем больше доля низкобалльщиков ЕГЭ по физике.

Показатель 2 «Практикоориентированность школьного образования».

Влияние на долю группы успешности «низкобалльщики» фактора 2.1 «Использование лабораторного оборудования». Показатель степени вли-

яния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2014$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: в случае ухудшения ситуации с лабораторным оборудованием данная группа низкобалльников может незначительно возрасти.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльники» фактора 2.2 «Использование компьютеров». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2831$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость на графике.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении ситуации с обеспечением компьютеров (доступа к ним) размер (доля) низкобалльников на ЕГЭ по физике может возрасти.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльники» фактора 2.3 «Поступление в образовательные организации СПО своего региона». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,1432$ . Вывод о силе влияния: довольно слабое влияние, опосредованное. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: при ухудшении данного фактора (влияние его скорее всего опосредованное) доля категории низкобалльников незначительно возрастет.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльники» фактора 2.4 «Поступление в вузы своего региона». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,0972$ . Вывод о силе влияния: практически отсутствует. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): не определена.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: предположительно в случае ухудшения ситуации по данному фактору размер группы низкобалльников существенно не изменится. Логично предположить обратную взаимосвязь с поступлением от результатов ЕГЭ.

Показатель 3 «Управление системой школьного образования».

Влияние на долю группы успешности «низкобалльники» фактора 3.1 «Объективность оценочных процедур». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,015$ .



Вывод о силе влияния: нет влияния. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): не определено.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: предположительно в случае ухудшения ситуации по данному фактору размер группы низкобалльников существенно не изменится.

Влияние на долю группы успешности низкобалльников фактора 3.2. «Эффективность механизмов управления качеством образования». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,1587$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: чем хуже эффективность управления качеством образования, тем больше вероятность, что доля низкобалльников по физике может незначительно вырасти.

Влияние на долю группы успешности «низкобалльники» фактора 3.3 «Эффективность организационно-технологического обеспечения проведения ЕГЭ-2020». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,1025$ . Вывод о силе влияния: крайне слабое, практически отсутствует. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: вероятнее всего, ухудшение данного фактора крайне незначительно скажется на увеличении группы низкобалльников, увеличение будет незначительным, фактор не является определяющим.

Влияние на долю группу успешности «низкобалльники» фактора 3.4 «Аналитика и интерпретация результатов ГИА». Показатель степени влияния фактора на итоги ЕГЭ по учебному предмету (корреляция):  $R^2 = 0,2658$ . Вывод о силе влияния: слабое. Вывод о характере влияния (положительная/отрицательная зависимость): отрицательная зависимость.

Предположение о влиянии на образовательные результаты по учебному предмету в кризисном состоянии системы образования: в случае ухудшения ситуации с анализом и интерпретацией результатов ГИА в регионе есть вероятность увеличения доли низкобалльников ЕГЭ по физике.

## Выводы

В табл. 1 представлена количественная оценка влияния тех или иных факторов качества образования.

Таблица 1. Влияния факторов качества образования на результаты ЕГЭ по физике.

Анализируемые категории (ФИОКО, Рособрнадзор)	Зависимость в отношении высокобалльников	Зависимость в отношении низкобалльников	Степень воздействия фактора на результаты (1 – 10)
1.1. Достижение минимального уровня подготовки (в регионе)	0,5970	0,4849	10
1.2. Достижение высокого уровня подготовки	0,5037	0,4920	9
1.3. Образовательное равенство	0,2246	0,2707	5
1.4. Функциональная грамотность	0,2492	0,2136	5
2.1. Использование лабораторного оборудования	0,3314	0,2014	6
2.2. Использование компьютеров	0,3018	0,2831	6
2.3. Поступление в образовательные организации СПО своего региона	0,2503	0,1432	4
2.4. Поступление в вузы своего региона	0,0551	0,0972	2
3.1. Объективность оценочных процедур	0,0449	0,0150	1
3.2. Эффективность механизмов управления качеством образования	0,2026	0,1587	4
3.3. Эффективность организационно-технологического обеспечения проведения ЕГЭ-2020	0,0748	0,1025	2
3.4. Аналитика и интерпретация результатов ГИА	0,3603	0,2658	7

Для того чтобы в регионе выпускники очень хорошо сдавали ЕГЭ по физике, органы управления образованием должны уделять внимание следующим направлениям:

- 1) достижение минимального уровня подготовки (в регионе) в целом среди обучающихся;
- 2) достижение высокого уровня подготовки в целом среди обучающихся;
- 3) качественная аналитика и интерпретация результатов ГИА, оценка пробелов и недоработок;

- 4) использование лабораторного оборудования в обучении;
- 5) использование компьютеров для обучения.

Остальные факторы вносят значительно меньший вклад в итоговые результаты по ЕГЭ по физике, а некоторые факторы, как, например, «объективность оценочных процедур», не оказывают никакого влияния на результаты, что свидетельствует о примерно общем уровне соблюдения всех необходимых процедур и регламентов при проведении ЕГЭ по данному учебному предмету.

На основании подобных расчетов в сопоставлении с данными объективной оценки качества образования в дальнейшем могут быть сделаны предположения об устойчивости региональных систем образования к кризисным явлениям и событиям наподобие пандемии COVID-19. В этом плане особенный интерес для исследователя представляют результаты 2021 года, так как они будут отражать уже заложенные долгосрочные тенденции и последствия работы системы образования в экстремальном режиме. Следующим этапом исследования будет проведение анализа прироста или уменьшения групп успешности по периодам времени, то есть за 2019–2020 и 2020–2021 годы. Отдельно можно сравнить влияние указанных факторов качества образования на другие учебные предметы и предметные области.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 2 июля 2021 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13июля2021 г.). Статья 2.

Показатели субъектов Российской Федерации. Результаты проведенной Рособнадзором оценки регионов России по качеству образования.<https://maps-oko.foso.ru>.

2. См. например: *Петров Г. П.* Влияние дистанционного обучения на результаты ЕГЭ по физике 2020 года // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании. Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров. Иркутск, 2021. С. 121–123.

3. *Иванова Н. А., Калашников Н. П., Матрончик А. Ю. и др.* Влияние пандемии COVID-19 на результаты ЕГЭ по физике и входного контроля среди первокурсников НИЯУ МИФИ в 2020 году // Физическое образование в ВУЗах. 2021. Т. 27. № 1. С. 111–121.

4. *Смык А. Ф., Прусова В. И., Зиманов Л. Л., Солнцев А. А.* Анализ масштаба и причин отсева студентов в техническом университете // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 6. С. 52–62.

5. Подробнее о проблемах, недостатках и вопросах онлайн-обучения см.: *Дождиков А. В.* Онлайн-обучение как e-learning: качество и результаты (критический анализ) // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 12. С. 21–32.

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ

**Богданова О. Н.**

*Красноярский краевой институт повышения квалификации  
и профессиональной переподготовки работников образования  
Краевой ресурсный центр по работе с одаренными детьми  
Красноярск, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье анализируются данные, полученные в результате оценки муниципальных механизмов управления качеством образовательных результатов в направлении «Система выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи». Описаны результаты по наиболее значимым показателям содержательно-управленческой деятельности в направлении работы с одаренными детьми. Сформулированы выводы, позволяющие в 2021/22 учебном году специалистам по работе с одаренными детьми всех уровней обновить деятельность по ряду показателей в направлении выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи и выработать необходимые управленческие решения по урегулированию существующих проблем и принятию необходимых мер поддержки школьников и педагогов, осуществляющих их подготовку к конкурсам и олимпиадам.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** мониторинг, способности и таланты, управление на основании данных, национальная система управления данными в Российской Федерации, образовательные результаты.

## REGIONAL MONITORING OF THE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF MANAGEMENT OF WORK WITH GIFTED CHILDREN BASED ON DATA

**Bogdanova O. N.**

*Krasnoyarsk Regional Institute of Advanced Training  
and Professional Retraining of educational workers  
Regional Resource Center for work with Gifted Children  
Krasnoyarsk, Russia*

**ABSTRACT.** The article analyzes the data obtained as a result of the evaluation of municipal mechanisms for managing the quality of educational results in the direction “System for identifying, supporting and developing abilities and talents in children and youth”. The results of the most significant indicators of content and management activities in the direction of working with gifted children are described. The conclusions are formulated that allow specialists working with gifted children of all levels to update their activities on a number of indicators in the direction of identifying, supporting and developing abilities and talents in children and youth in the 2021/22 academic year and

to develop the necessary managerial solutions to resolve existing problems and take the necessary measures to support schoolchildren and teachers who prepare them for competitions and Olympiads.

**KEY WORDS:** monitoring; abilities and talents; data-based management; national data management system in the Russian Federation; educational results.

Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы стала первым долгосрочным документом, определившим цели, задачи, направления развития информационного общества страны и послужила началом интенсивного использования органами государственной власти, бизнесом и гражданами информационных и коммуникационных технологий [3; 1, с. 26–27].

За многие годы информатизации общества государство накопило огромные массивы данных в различных информационных системах. Связать их между собой, сделать достоверными, полными, непротиворечивыми, сопоставимыми, доступными и защищенными, превратить данные в актив государственного управления — важная задача национальной системы управления данными (НСУД).

Национальная система управления данными является частью федерального проекта «Цифровое государственное управление» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и предназначена для управления информацией и использования данных как для предоставления государственных и муниципальных услуг населению, так и для обеспечения потребности физических и юридических лиц в доступе к информации и качественному управлению системами [4].

Для этого были разработаны единые требования к управлению данными, обеспечена их юридическая значимость, созданы процессы управления, организовано информационное взаимодействие всех участников, а также апробированы методологические подходы к созданию НСУД в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2019 г. № 710 «О проведении эксперимента по повышению качества и связанности данных, содержащихся в государственных информационных ресурсах».

В настоящее время качественное образование является важнейшим приоритетом государства, это будущее нации и важная составляющая каждого человека. Подготовка конкурентоспособного выпускника, готового и способного к обеспечению экономического роста страны и накоплению на ее территории человеческого капитала, призванного обеспечить развитие инновационных и наукоемких производств, является одним из приоритетов государственной образовательной политики.

С целью повышения управляемости системой общего образования выделены системные направления для оценки региональных и муницип-

ципальных систем образования, а именно механизмы управления качеством образовательных результатов и механизмы управления качеством образовательной деятельностью.

1. Механизмы управления качеством образовательных результатов [2]:

- система оценки качества подготовки обучающихся;
- система работы со школами с низкими результатами обучения и/или школами, функционирующими в неблагоприятных социальных условиях;
- система выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи;
- система работы по самоопределению и профессиональной ориентации обучающихся.

2. Механизмы управления качеством образовательной деятельности:

- система мониторинга эффективности руководителей образовательных организаций;
- система обеспечения профессионального развития педагогических работников;
- система организации воспитания обучающихся;
- система мониторинга качества дошкольного образования.

Кроме того, в феврале 2021 года Президент Российской Федерации В. В. Путин обновил показатели эффективности работы губернаторов. В перечне критериев появились новые пункты, в том числе «поддержка талантливых детей и молодежи». Повышение результативности участия школьников во всероссийских конкурсах и олимпиадах, утвержденных перечнем мероприятий Министерства просвещения Российской Федерации, является важной составляющей в содержательно-управленческой организации деятельности в направлении развития региональной системы работы с детскими способностями и талантами. Качественное управление изменениями в системе выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи необходимо осуществлять на основании данных, с помощью цифровых методов сбора и обработки информации.

Важно отметить, что мониторинг оценки деятельности в рамках выделенных направлений механизмов управления качеством образовательных результатов и управления качеством образовательной деятельностью включает все компоненты управленческого цикла — это цели, показатели, методы сбора и обработки информации, мониторинг, анализ результатов, адресные рекомендации, анализ эффективности принятых мер, управленческие решения и принятые меры. Каждый компонент управленческого цикла наполнен критериальными запросами с группами

показателей и параметрами их оценки. Полученные формы сбора информационных данных позволяют провести качественную оценку наличной ситуации по каждому направлению в муниципальных системах образования на уровне всех субъектов Российской Федерации.

Проведение регионального мониторинга деятельности в муниципальных системах образования в направлении «Система выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи» осуществлялось по следующим критериальным запросам: выявление, поддержка и развитие способностей и талантов у детей и молодежи, в том числе у обучающихся с ОВЗ; учет участников школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников; учет иных форм развития образовательных (предметных, учебных) достижений школьников; охват обучающихся дополнительным образованием; учет школьников, обучающихся в соответствии с индивидуальными учебными планами/индивидуальными образовательными программами; развитие способностей учеников, обучающихся в классах с углубленным освоением отдельных предметов, профильных (предпрофильных классов); учет педагогических работников, прошедших специализированную подготовку по направлению «Выявление, поддержка и развитие способностей и талантов у детей и молодежи»; осуществление психолого-педагогического сопровождения способных детей и талантливой молодежи. Сбор данных по всем группам показателей позволил собрать необходимую информацию, на основании которой выполнен анализ и определены необходимые изменения в управлении системой работы с одаренными детьми на уровне каждой отдельной муниципальной системы образования. В качестве примера приведем некоторые из них.

Сбор данных по показателю «количество участников в муниципальном, региональном и заключительном этапах Всероссийской олимпиады школьников и федеральных перечнях Минпросвещения России и Минобрнауки России, зафиксированных в базе данных „Одарённые дети“, на 1000 школьников 1–11-х классов в муниципалитете» связан прежде всего с уточнением активности педагогических работников в привлечении школьников к участию в различных всероссийских предметных олимпиадах, в том числе всероссийской олимпиаде школьников, а также в конкурсах проектной и научно-исследовательской деятельности, включенных в перечни Министерства просвещения Российской Федерации и Министерства образования и науки Российской Федерации. Кроме того, оценка данного показателя напрямую связана с муниципальной активностью в вопросе выявления способностей и талантов у детей и молодежи в процессе их обучения в школе и организациях дополнительного образования детей. Высокий процент школьников муниципалитета, принимающих с раннего возраста активное участие в различных всероссийских олим-

пиадах и конкурсах, позволяет наиболее точно выделить их способности и таланты в изучении учебных предметов и предметных направлений, которые требуют дальнейшего развития и педагогической поддержки. Полученные данные позволили выделить муниципалитеты с высоким уровнем организационно-управленческой деятельности педагогов, связанной с вовлечением школьников в интеллектуальные состязания и подготовкой к участию в них, а также о высокой мотивации учеников к участию в соответствующих состязаниях. Конкретные механизмы, используемые при работе с мотивацией учеников участвовать в интеллектуальных состязаниях, используемые в перечисленных муниципальных образованиях, нуждаются в специальном исследовании.

Также удалось выяснить, что по показателю «наличие муниципальной программы по выявлению, поддержке, развитию способностей и талантов» 70% муниципалитетов указали наличие муниципальной программы или раздела в ней «Система выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи» (с указанием целей, задач, ресурсов); 30% муниципалитетов отметили ее отсутствие. Данное обстоятельство указывает на отсутствие выстроенной уникальной и устойчивой муниципальной системы распределения задач и организации мероприятий по выявлению, развитию и сопровождению талантливых детей в различных видах деятельности, что влечет за собой отрицательную динамику образовательных результатов обучающихся и неэффективность управленческой деятельности в образовательной системе по совокупности оценки механизмов управления.

Согласно полученной информации, только в 44% муниципалитетов проводится работа по привлечению обучающихся с ОВЗ к участию в интеллектуальных состязаниях, включенных в федеральные перечни Министерства просвещения РФ и Министерства образования и науки РФ, а также по подготовке обучающихся этой категории к соответствующим соревнованиям. За последний отчетный период только в 44% муниципалитетах обучающиеся с ОВЗ получили 112 дипломов различного уровня. В остальных муниципальных образованиях количество детей с ОВЗ, ставших победителями и призерами состязаний, включенных в федеральные перечни, не достигло 10 человек.

Приведенные численные показатели, с одной стороны, полностью подтверждают возможность выдающихся интеллектуальных достижений у обучающихся с ОВЗ, но при этом с сохранным интеллектом, а с другой стороны, указывают на необходимость специальных педагогических и управленческих мер, обеспечивающих развитие обучающихся.

Так, необходимо провести дополнительное исследование, которое позволит определить: а) за счет каких управленческих и методических решений в обозначенных выше муниципальных образованиях удалось



добиться высоких результатов в работе с одаренными учениками с ОВЗ; б) кто стал субъектом принятия и реализации данных решений, какие инфраструктурные и финансовые механизмы обеспечили их реализацию; в) в связи с чем в большей части муниципальных образований подготовка обучающихся с ОВЗ к успешному участию во всероссийских интеллектуальных состязаниях фактически не была обеспечена. В рамках подобного исследования продуктивно проверить следующую гипотезу: успешная реализация обучающимися с ОВЗ своих способностей, как актуальных, так и потенциальных, обеспечивается созданием таких педагогических и управленческих условий, в которых каждый школьник независимо от своего интеллектуального уровня и физического состояния смог бы реализовать и развить свои исходные способности, обусловленные психофизиологическими факторами. Модель подобной самореализации и самоактуализации, безусловно, нуждается в разработке, но материалы мониторинга говорят о том, что одним из ключевых факторов в данном случае становится вовлечение обучающихся в интеллектуальные состязания со специально организованной подготовкой к участию в них, максимизирующей возможность победы, а следовательно, создания ситуации успеха.

Другим фактором, который со значительной долей вероятности обеспечивает высокие достижения обучающихся с ОВЗ, но нуждается в экспериментальной проверке своей значимости, стоит считать специальную работу с их родителями, направленную на освоение способов оптимальной психолого-педагогической поддержки, как целенаправленной, так и реализуемой в ходе повседневного общения, бытовой коммуникации. Третьим фактором, который предположительно играет ключевую роль в развитии выдающихся способностей одаренных обучающихся с ОВЗ, стоит считать специально спроектированную и управляемую информационную работу среди педагогических работников, а также родителей соответствующих детей. Данная работа заведомо должна включать в себя анализ и опровержение мифов о заведомо низких способностях и социальных возможностях детей с ОВЗ, а также формирование у педагогов и родителей как субъектов развития и воспитания детей базовых установок на развитие их способностей в тех сферах, где данные способности проявляются наиболее интенсивно (освоение учебных предметов, художественное творчество, спортивная активность и т.д.).

Еще один не менее важный критериальный запрос «Учет иных форм развития образовательных (предметных, учебных) достижений школьников (за исключением ВсОШ)», позволяющий получить данные о количестве победителей и призеров всероссийских мероприятий и понять вклад в подготовку школьников к ним учителями-предметниками школ или педагогами дополнительного образования. Ежегодно обновляются перечни

Министерства просвещения РФ и Министерства образования и науки РФ, в которые включены самые важные в системе образования мероприятия. Участие в них школьников позволяет получать им разнообразные дополнительные возможности при поступлении в высшие учебные заведения, стипендии, путевки на летний отдых и пр. Важно отметить, что, по данным государственного информационного ресурса (ГИР) «Талант и успех», в некоторых муниципалитетах не выявлено обучающихся, ставших в текущем учебном году участниками значимых всероссийских мероприятий, включенных в перечень Минпросвещения России. При этом уровень информированности школьников и их родителей о существующих перечневых всероссийских мероприятиях остаётся крайне низким при сохраняющемся активном продвижении для детей и родителей конкурсов и олимпиад, не входящих в перечни Минпросвещения России и Минобрнауки России, но зато реализуемых в привлекательной форме, сопровождаемых результативной рекламой и т.д.

Таким образом, ответственным по работе с одаренными детьми в муниципалитетах необходимо организовать комплексную деятельность по привлечению школьников к участию во всероссийских конкурсах и олимпиадах, предусмотреть предметную подготовку школьников, в том числе с участием краевых и федеральных тренеров; сформировать муниципальные сборные обучающихся 8–11-х классов по ряду общеобразовательных предметов согласно статистике самых значимых достижений; определить систему бонусов и поощрений как для школьников, так и для педагогов, позволяющую им почувствовать значимость их работы на уровне школы, муниципалитета, региональном и всероссийском уровнях.

Показатель «охват обучающихся дополнительным образованием» остаётся особенно важным в подготовке школьников к конкурсам проектной и научно-исследовательской деятельности. На основе информации, полученной при проведении мониторинга оценки образовательных результатов, можно сделать вывод о том, что практически во всех муниципальных образованиях региона значительный процент детей в возрасте от 5 до 18 лет участвует в мероприятиях, проектах, программах дополнительного образования. Так, в 66% доля таких школьников составила более 50% от общего количества в муниципалитете, что позволяет сделать вывод об эффективном развитии дополнительного образования в муниципалитете, качественно выстроенной системе образовательной навигации одаренных школьников, позволяющей найти и выделить те ресурсы в рамках дополнительного образования, которые позволят в максимальной степени оформить, развить, применить на практике способности обучающихся.

Важно отметить, что двумя системообразующими характеристиками всей совокупности программ дополнительного образования в регионе являются: а) разноуровневый характер данных программ; б) деятельностная

организация данных программ. В основе каждой такой программы лежит проблемно-деятельностная задача, которую школьнику предлагается решить, и уровень сложности образовательной программы зависит от действительной сложности той задачи, которая лежит в основе данной программы (либо, если программа предполагает несколько рядоположенных задач, уровень сложности той задачи, которую школьник самостоятельно выбирает для решения).

Анализ фактически сложившейся региональной системы дополнительного образования позволяет выделить три основных уровня сложности программ дополнительного образования детей: стартовый, базовый и уровень стартапов. Поэтому не меньший интерес представляет соотношение в конкретном муниципалитете программ дополнительного образования уровня стартапа и побед школьников из этого муниципалитета в интеллектуальных соревнованиях, включенных в федеральный Перечень олимпиад и их уровней... Так, были определены муниципалитеты, в которых количество реализуемых программ дополнительного образования уровня стартапа в целом соответствует количеству победителей интеллектуальных состязаний на уровне выше регионального.

Однако анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что интеграция основного и дополнительного образования в вопросе подготовки школьников к участию в мероприятиях краевого и всероссийского уровней, предусмотренных федеральными перечнями олимпиад школьников и их уровней... находится на весьма низком уровне. Отсюда вытекает необходимость в специализированной работе по выявлению в муниципальных образованиях специалистов, обладающих компетенциями, необходимыми для разработки и обеспечения реализации образовательных программ уровня стартапа. В ходе разработки подобных программ принципиально важно учитывать требования организаторов всероссийских мероприятий, в частности ориентировать учебные стартапы на требования тех конкурсов, которые будут признаны оптимальными для конкретных одаренных обучающихся, а также на конкретные модели проведения данных конкурсов.

Кроме того, важно обеспечить реализацию в муниципалитете сетевых образовательных программ и в целом сетевых форм соорганизации между образовательными учреждениями. Работа в данном направлении позволит привлечь в школу уникальные ресурсы, способные помочь школьникам в достижении желаемых высоких результатов участия во всероссийских мероприятиях, в том числе и на электронных платформах обучения.

Следовательно, направление «Система выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи» включено в состав показателей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». В настоящее время в рамках реализации данно-

го проекта выявлены существующие противоречия между большими вызовами времени и эффективностью сложившейся системы работы с одаренными детьми, что требует от региональной системы образования ее обновления и оптимизации, а также оперативного решения следующих вопросов и проблем:

- концептуального осмысления и формирования оптимальной системы видения и взаимодействия всех участников регионального и муниципального образования;
- популяризации всероссийских мероприятий, входящих в перечни Минпросвещения России и Минобрнауки России, и массовое вовлечение высокомотивированных обучающихся в наиболее актуальные конкурсы и олимпиады;
- интеграции системы общего и дополнительного образования в части подготовки школьников к их участию во всероссийских мероприятиях, возможно, с разделением ответственности за результат (подготовка к предметным олимпиадам — в школ, подготовка к конкурсам проектной и исследовательской деятельности — в системе дополнительного образования детей с обязательным обновлением образовательных программ).

Таким образом, мониторинговые данные показывают, что во всех муниципальных образованиях региона проводится систематическая, многоаспектная работа по выявлению, сопровождению, поддержке выдающихся способностей и талантов обучающихся. Важно понимать, что в данном направлении выявление, поддержка и развитие должны выступать триединством, что предполагает неразрывность этих трех элементов. Игнорирование любого из них может привести к неэффективности всей системы. Если муниципалитет нацелен только на выявление, то упускается необходимость сопровождения, если нацелен только на поддержку, то теряется необходимость выявлять и развивать.

### *Список литературы*

1. Богданова О. Н., Фридман М. Ф. Информационное общество и роль учителя в его становлении // *Инновации в образовании*. 2021. № 4. С. 26–34.
2. Методические рекомендации по организации и проведению оценки механизмов управления качеством образования в субъектах Российской Федерации. <https://clck.ru/WtF49>.
3. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». <http://kremlin.ru/acts/bank/41919>.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 июня 2019 г. № 1189-р. <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1061>.

## ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПУСКНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Корнилова Е. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Анализируются возможности применения анализа больших данных в сфере общего образования для повышения качества образования, а также более эффективного управления. Преодоление сложностей, которые сложились в практике применения больших данных в сфере образования, определяется важнейшей необходимостью для повсеместного внедрения алгоритмов работы с большими данными в сфере образования. Качество общего образования определяется через сопоставительный анализ результатов ЕГЭ за 2019 и 2020 годы и результатов Всероссийской олимпиады школьников по различным учебным предметам. Результаты победителей и призеров олимпиад выступают эталоном высокобалльников по ЕГЭ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** анализ больших данных в системе общего образования, ограничение возможностей анализа больших данных, качество общего образования, цифровое образовательное пространство, результаты ЕГЭ, результаты всероссийской олимпиады школьников, образовательные последствия пандемии, объективность результатов оценивания

## THE POSSIBILITIES OF BIG DATA ANALYSIS TO CONFIRM THE EDUCATIONAL RESULTS OF GRADUATES OF GENERAL EDUCATION ORGANIZATIONS

**Kornilova E. V.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The article analyzes the possibilities of using big data analysis in the field of general education to improve the its quality and build more efficient management. Overcoming the difficulties that have developed in the practice of using big data in education is determined by the most important need for the widespread introduction of algorithms for working with big data in the field of education. The quality of general education is determined through a comparative analysis of the results of the Unified State Exam in the 2019 and 2020 and the results of All-Russian Olympiads in different subjects. The results of the winners and prize-winners are taken as standards of high-scoring students.

**KEY-WORDS:** big data analysis in the general education system, limitation of big data analysis capabilities, quality of general education, digital educational space, USE results, results of the All-Russian Olympiad of schoolchildren, educational consequences of the pandemic, objectivity of assessment results

Образование не является сферой, в которую большие данные вошли давно и играют важную роль в анализе деятельности основных субъектов образовательного процесса. Это объясняется рядом причин. В начале 2000-х большие данные начали применять в более технократичных и отцифрованных сферах: в сфере производства, управлении государством, здравоохранении. Как и многие другие новшества, большие данные начинают применяться в сфере маркетинга для предоставления услуг, особенно в высокотехнологичных компаниях. Государственные органы власти, а также социальные структуры только начинают осваивать возможности больших данных, что во многом связано с отсутствием специалистов, которые владеют высоким уровнем знаний как в сфере анализа данных, так и в анализируемой сфере.

Еще одна причина востребованности больших данных связана с глобальными изменениями в современном обществе, которое характеризуется равенством или даже доминированием цифровой среды над реальной реальностью [3]. Основой таких изменений является перенос значительной части жизни в виртуальное пространство, что, с одной стороны, подразумевает овладение новыми знаниями, навыками, умениями, а с другой — применение новых методов исследований виртуального пространства с целью получения релевантных, объективных результатов.

Изменения в обществе неизбежно затрагивают образование всех уровней. Перенос части функций в цифровую образовательную среду, использование электронных возможностей для повышения мотивации обучающихся, обеспечение достижимости для широкой аудитории образовательного контента, а также необходимость повышения качества образования открывают возможности для анализа больших данных на всех ступенях образования.

Несмотря на широкие возможности анализа больших данных, основной научный анализ в сфере образования сводится к изучению методов, видов, форм, теоретических возможностей с примерами применениями в сфере высшего образования, что связано с большей интенсивностью цифровизации этого уровня образования [2]. Существует небольшое количество примеров использования возможностей больших данных в общем образовании. Тем не менее без возможностей, которые открывают большие данные в сфере общего образования, невозможно представить повышение качества в сфере общего образования. Такой анализ дает возможности сохранить опыт обучения, распространять лучшие педагогические практики, оптимизировать финансовое планирование, отслеживать образовательные результаты, вовремя производить корректировки образовательного маршрута каждого обучающегося.

Причины замедленной востребованности больших данных в образовании связаны в первую очередь со стабильностью системы, которая

обеспечивает равновесие всего общества. Исследователи отмечают, что не наблюдается согласованность действий специалистов в сфере образования и специалистов по анализу больших данных: специалисты в сфере образования не готовы к интерпретации больших данных, не понимают, как их можно использовать, не понимают в целом природу получения больших данных, в то время как специалисты по работе с большими данными не понимают специфику системы образования и возможности ее интерпретации. «Рост объема данных способствовал появлению в начале 2000-х годов нового направления в области искусственного интеллекта — анализа образовательных данных» [1]. Цифровая образовательная среда представляет собой не только технологические возможности для дистанционного и дополнительного обучения, предоставления дополнительного образовательного контента, она затрагивает все действия, алгоритмы всех участников образовательного процесса. Она определяет не только образовательные, но и жизненные ориентиры, выстраивает новые маршруты их достижения, регулирует взаимодействия, взаимоотношения участников образовательного процесса на основе принципов большей свободы и равноправия.

Однако важно понимать, что повсеместное массовое использование возможностей больших данных в сфере образования, в особенности на уровне общего образования, в ближайшее время не произойдет. Во многом это связано со сложившейся практикой в нашей стране по работе с большими данными. Если на западном рынке информационных услуг принято создавать открытые базы больших данных и предоставлять разработанные алгоритмы работы с ними, то российская практика связана с сокрытием, сокращением, недоступностью массивов данных в особенности в сфере общего образования, что объясняется защитой личных данных несовершеннолетних. Любой практик с легкостью докажет, что не использует в своей деятельности личные данные, несмотря на то что ему нужны идентифицирующие каждого субъекта исследования данные.

Центр анализа образовательных данных ФИРО РАНХиГС в рамках государственного задания «Анализ механизмов управления качеством образования в Российской Федерации на основе больших данных» на протяжении последних трех лет разрабатывает алгоритмы анализа больших данных в сфере образования для повышения качества общего образования в РФ. Одно из направлений исследования связано с определением объективности результатов ЕГЭ. Исходя из рабочей гипотезы, на основе которой предполагается, что победители и призеры всероссийской олимпиады школьников (ВОШ) должны набирать высокие баллы по ЕГЭ, представляется возможным определить, насколько связаны результаты ЕГЭ по учебным предметам с достижениями обучающихся на предметных олимпиадах. Особый исследовательский интерес вызывает сравнение данных

за 2019 и 2020 годы, так как методика определения призеров и победителей значительно изменилась. Для сравнительного анализа была выбрана именно всероссийская олимпиада школьников, так как она представляется наиболее объективной, с одной стороны, и имеет максимальное географическое покрытие участников — с другой. Для анализа больших данных это одно из важнейших условий.

Изначально предполагалось, что призеры и победители ВОШ, сконцентрировавшись на подготовке к олимпиадным заданиям, не смогут набрать высокие баллы по всем выбранным для сдачи на ЕГЭ учебным предметам. В результате анализа, проведенного в 2019 году, выяснилось, что олимпиадники в большинстве случаев также являются высокобалльниками по всем выбранным им для сдачи предметам. Таким образом, как методика определения победителей олимпиады, так и методика подсчета результатов ЕГЭ дает схожий результат в выявлении выпускников с самыми высокими образовательными результатами.

Ситуация в 2020 в связи с противопандемическими мерами значительно изменилась. Министерство просвещения РФ приняло решение, согласно которому все одиннадцатиклассники, вышедшие в финал ВОШ 2020 года, признаются обладателями дипломов ВСОШ. Участники регионального этапа олимпиады этого года, завершающие учебу в 2020 году и набравшие проходной балл для участия в заключительном этапе олимпиады, признаются ее призерами. В 2018 и 2019 годах наблюдалась ситуация, при которой вне конкурса поступали абитуриенты и конкурс на престижные направления подготовки состоял из одних олимпиадников. В сложившихся условиях искусственно завышался проходной балл, а также участники олимпиады получали конкурентные преимущества, которыми не обладали бы при других обстоятельствах.

В 2019 году неподтвержденная гипотеза о том, что олимпиадники сдают ЕГЭ на более низкие баллы, чем высокобалльники, признала объективность оценивания образовательных результатов высокобалльников на ЕГЭ. В 2020 году при изменившихся условиях тем более интересно перепроверить эту гипотезу.

Для проверки данной гипотезы необходимо сравнить результаты олимпиадников 2019 года с результатами олимпиадников 2020 года, а также определить, какое количество бюджетных мест они заняли в контрольных цифрах приема вузов. Данный тезис послужил гипотезой для проведения кластеризации в больших массивах данных.

По результатам анализа в целом призеры всероссийской олимпиады школьников сдали ЕГЭ 2020 года на более низкие баллы, чем в 2019 году, более того, наблюдалось значительное увеличение дисперсии результатов ЕГЭ у олимпиадников. Значительная часть призеров и победителей ВОШ не подтвердили свои результаты баллами ЕГЭ.



Для анализа образовательных результатов, определяемых ЕГЭ, была разработана классификация выпускников по группам успешности на основе полученных баллов. Высокобалльники набрали от 81 до 100 баллов за экзамен, хорошо сдавшие — 61–80 баллов, сдавшие на положительный балл — 41–60 баллов, не сдавшие — менее 41 балла. В математике добавляется еще одна промежуточная группа — отлично сдавшие, которые набрали от 70 до 80 баллов, что связано с оценкой экспертов, которые утверждают, что набравшие от 70 до 80 баллов также должны быть причислены к высокой группе успешности, то есть набравшие 70 баллов выпускники подтверждают свой статус призера или победителя ВОШ.

Одна из самых престижных и сложных олимпиад — олимпиада по математике. Ситуация с результатами на ЕГЭ среди олимпиадников по математике 2019 и 2020 годов кардинально разнится. Например, 304 победителя олимпиады в 2020 году не смогли набрать достаточное количество баллов, чтобы получить аттестат. Самая большая группа по объему среди победителей олимпиады по математике в 2019 году — это высокобалльники, которые набрали на ЕГЭ по профильной математике более 80 баллов, тем самым подтвердив свои знания. В 2020 году самая большая группа среди победителей олимпиады — группа отлично сдавших, получивших на ЕГЭ 70–80 баллов. Однозначно можно сказать, что значительная часть призеров ВОШ 2020 года смогли подтвердить свои знания на ЕГЭ по профильной математике, но разброс значений слишком велик, чтобы считать, что все призеры достойны дипломов победителей.

Среди всех победителей и призеров СОШ по математике 2019 года высокобалльники составляли 67,2%, в то время как в 2020 году доля высокобалльников среди сдававших профильную математику составляет только 26%. Почти на 9% выросла в 2020 году группа отлично сдавших: в 2019 году — 25,4%, в 2020 году — 34,1%. Таким образом, в 2019 году более 90% победителей и призеров ВОШ получили высокие баллы по ЕГЭ по профильной математике, в 2020 году — 60,3%.

Более сглаженная ситуация наблюдается с результатами ЕГЭ по русскому языку. Причиной отличий можно считать большее количество выпускников, которые сдавала ЕГЭ по русскому языку, так как данный экзамен является обязательным для всех, кто собирался в 2020 году поступать в вуз. Именно это положение определяет большую асимметрию полученных результатов.

Около 96% победителей и призеров ВОШ по русскому языку в 2019 году успешно сдали ЕГЭ по данному учебному предмету, то есть попали в группы успешности «высокобалльники» и «хорошо сдавшие». В 2020 году таких выпускников 83,9%, притом что количество выпускников, сдававших ЕГЭ в 2020 году, существенно меньше. Почти на 20% по сравнению с 2019 годом сократилась группа высокобалльников и на 9% выросла группа хоро-

шо сдавших, что демонстрирует более низкую подготовку олимпиадников по русскому языку к ЕГЭ в 2020 году. Однако в абсолютных значениях количество олимпиадников 2020 года, относящихся к группе высокобалльников, увеличилось более чем в три раза. Если в 2019 году доля несдавших олимпиадников составляет всего 0,5%, то в 2020 году она выросла до 2,8%. Таким образом, олимпиадники 2019 года в основном распределяются по двум первым группам успешности, в то время как результаты олимпиадников более разнородны.

Результаты ЕГЭ по естественнонаучным дисциплинам представляются наиболее интересными, так как во время вынужденного перехода на дистанционное обучение, по мнению экспертов, учителя по этим предметам столкнулись с наибольшими трудностями в преподавании.

Среди олимпиадников по физике 2020 года самая большая доля тех, кто относится к третьей группе успешности — сдавших на положительный балл (41–60 баллов), — 42,6%. В 2019 году эта группа насчитывала чуть больше 4%, а основной группой была группа высокобалльников (78%). В 2020 году группа высокобалльников составила около 32%. Сравнительные данные по физике еще раз демонстрируют высокий уровень неоднородности выпускников, участвовавших в ВОШ.

Схожие результаты демонстрируют выпускники-олимпиадники по биологии, что доказывает, насколько победители ВСОШ 2019 года отличаются от победителей 2020 года. В 2020 году наибольшая по численности группа успешности оказывается вторая — хорошо сдавших (61–80 баллов), почти половина призеров олимпиады относится к этой группе (46,3%), в то время как в 2019 году к этой группе относилось только 39% участников. Более того, 54% участников ВСОШ в 2019 году подтвердили свои высокие знания по биологии, набрав на ЕГЭ от 81 до 100 баллов. В 2020 году таких выпускников оказалось только 17%, хотя в абсолютных значениях группа высокобалльников выросла более чем в два раза.

Подобные физике и биологии результаты наблюдаются и с результатами ЕГЭ по информатике и ИКТ: несмотря на значительную долю высокобалльников (48,2% в 2020 году и 80,5% в 2019 году), заметно увеличилась вторая группа успешности «хорошо сдавшие» по сравнению с 2019 годом (35,7% в 2020 году и 18,2% в 2019 году). А также увеличилось число тех, кто не набрал порогового балла (54 олимпиадника в 2020 году и 3 — в 2019 году).

Одна из тенденций, соответственно, состоит в том, что большая часть выпускников-олимпиадников 2020 года смогли подтвердить свои знания на ЕГЭ по выбранным предметам, но в то же время уровень баллов заметно снизился по сравнению с 2019 годом, а также увеличилось количество тех, кто не смог преодолеть пороговое значение. Таким образом, были выявлены те, кто не смог бы пройти в следующий тур ВОШ или стать победителем. Распределения победителей и призеров ВОШ по физике,

биологии и информатике имеет вид нормального распределения, что более соответствует результатам всех выпускников, сдававших ЕГЭ по этому учебному предмету.

Совершенно иная ситуация с результатами ЕГЭ по химии. Большое количество призеров олимпиадников 2020 года смогли подтвердить свои баллы на ЕГЭ и вошли в группу высокобалльников (41,2%). Остальные группы успешности меньше по объему, что соответствует распределению 2019 года. Однако в 2020 году группу высокобалльников составляло почти 70% выпускников-олимпиадников. Обращает на себя внимание очень малое количество тех, кто вообще не смог сдать ЕГЭ по химии (75 человек).

Гуманитарно-социальный блок дисциплин характеризуется другой тенденцией: численно группы успешности в 2020 году несколько изменились, но сохранилось распределение 2019 года, то есть, проводя анализ с перевешенными данными исходя из численности выпускников-олимпиадников 2019 и 2020 годов, можно утверждать, что результаты практически не изменились. Подобную тенденцию демонстрируют результаты ЕГЭ по истории, английскому языку и литературе.

Так, более 73% победителей и призеров олимпиады по истории в 2020 году набрали от 61 до 100 баллов на ЕГЭ, в 2019 году таких олимпиадников было 85%. Значительно увеличилась группа сдавших на положительный балл в 2020 году, в которую вошли как раз те выпускники, которые не прошли бы в следующий тур ВОШ по истории.

Наиболее сбалансированные результаты показывают выпускники-олимпиадники по английскому языку и литературе. Литература, как редко выбираемый предмет для сдачи на ЕГЭ, демонстрирует узкий круг участников олимпиады, а соответственно большую предсказуемость результатов. Для многих выпускников литература является скорее призванием, чем учебным предметом, что в значительной степени влияет на результаты как на ЕГЭ по литературе, так и на результаты ВОШ. Выпускники демонстрируют глубокую подготовку, чем определяются высокие результаты на ЕГЭ. Этот факт доказывается результатами выпускников-олимпиадников 2020 года. Вне зависимости от условий подготовки все призеры олимпиады по литературе показали очень высокие результаты на ЕГЭ по литературе. В 2020 году в ВСОШ приняло участие большее количество участников (из-за отмены очного этапа), но распределение победителей олимпиады практически полностью соответствует распределению 2019 года, когда проводился очный этап. К группе высокобалльников относятся 48% участников в 2019 году и 40% участников в 2020 году.

Для подготовки к английскому языку существует много возможностей, и родители стараются начать обучение своих детей иностранному языку в раннем возрасте. Несмотря на это английский язык для сдачи на ЕГЭ выбирает небольшое число выпускников и в основном в крупных

городах. В 2020 году выпускники-олимпиадники успешно подтвердили свои знания по английскому языку. Около 91% получили более 60 баллов за ЕГЭ, из них 62% относятся к группе высокобалльников (более 81 балла). Изменения по сравнению с результатами ЕГЭ по английскому языку в 2019 году незначительные. В 2019 году в группу высокобалльников попало 84% олимпиадника.

Самый часто выбираем предмет для сдачи на ЕГЭ — обществознание. Самый массовый учебный предмет по выбору привлекает и наибольшее число участников предметной олимпиады, ведь призерство или победа в ней открывает широкий выбор для продолжения образования в вузах. Вероятно, этот факт является причиной высокого отсева как среди участников ЕГЭ, так и среди участников ВОШ. Ситуация по подтверждению баллов на ЕГЭ по обществознанию напоминает распределение баллов по физике и биологии. Наиболее встречаемое значение баллов относится ко второй группе — хорошо сдавших, набравших от 61 до 80 баллов (40,4%). К группе высокобалльников в 2020 году относится только 28,5%, в то время как в 2019 году эта группа насчитывала 65,7%. Обращает на себя внимание то, что в 2019 году группа высокобалльников по обществознанию большая, но по сравнению с результатами по другим учебным предметом одна из самых малочисленных. Этот факт подтвердился и в 2020 году. Важно, что группа тех, кто набрал от 41 до 60 баллов (сдавших на положительный балл) приблизительно равна группе высокобалльников (27,6 и 28,5% соответственно). Таким образом, наблюдается невысокий уровень подготовки олимпиадников и высокая степень разнородности групп сдающих.

Еще один редко выбираем учебный предмет для сдачи на ЕГЭ наряду с литературой — география. Кроме того, география как учебный предмет заканчивается в 10-м классе, а значит, подготовка к олимпиаде и ЕГЭ по географии полностью является личной ответственностью выпускника. В результате распределение победителей и призеров ВОШ по географии аналогично распределению результатов по обществознанию. Наиболее многочисленная группа хорошо сдавших (50,4%), группы высокобалльников и получивших положительный балл практически равны. Абсолютные значения демонстрируют невозможность применения методов анализа больших данных для получения объективной картины, то есть всего ЕГЭ по географии сдавало 355 выпускника из числа олимпиадников.

Дополнительный способ подтверждения образовательных результатов обучающихся — сравнение результатов ЕГЭ олимпиадников за 2019 и 2020 годы по результатам двух сдаваемых предметов. Несмотря на то что в 2020 году численность финалистов СОШ значительно больше, однозначно можно констатировать, что результаты ниже. Среднее суммарное значение по результатам двух предметов, сданных на ЕГЭ, демонстрирует значимую разницу в 2019 и 2020 годах. Прямая нормального распределения

2020 года значительно смещена влево, что свидетельствует о более низких средних значениях. В 2019 году результаты ЕГЭ по двум предметам среди олимпиадников более сбалансированы, что демонстрирует куполообразная классическая симметрическая прямая распределения. Также обращает на себя внимание то, что левая сторона результатов за 2020 год значительно более выражена, то есть уходит в более низкие значения по сравнению с прямой 2019 года. Количество стобалльников или тех, кто набрал почти 100 баллов (99,98,97) в 2019 году среди олимпиадников значительно больше, что еще раз свидетельствует о более низкой подготовке выпускников-олимпиадников 2020 года.

Большие данные в сфере общего образования возможно применять для подтверждения образовательного уровня обучающихся. В ситуации, когда меняются внешние факторы и сфера образования находится в экстремальных ситуациях, проявляются все проблемы, которые в стабильном состоянии системы скрыты. Тем ценнее возможности сопоставительного анализа результатов ВОШ и ЕГЭ за 2019 и 2020 годы. Анализ больших массивов данных показал, что в целом олимпиадники-выпускники подтверждают свои результаты на ЕГЭ, то есть ЕГЭ выявляет наиболее способных обучающихся практически так же, как и СОШ по учебным предметам. В то же время административные решения, принятые в результате пандемической ситуации, открыли широкие возможности тем обучающимся, которые не могли претендовать на победу, а возможно, даже призерство в СОШ. Тем не менее среди высокобалльников значительное число призеров и победителей СОШ.

Выделены две различные тенденции, которые связаны с учебным предметом и количеством участников. Первая тенденция: в зависимости от условий обучения и подготовки, а также количества участников значительно меняются результаты ЕГЭ по этим предметам среди олимпиадников. В первую очередь это касается естественнонаучных дисциплин и математики и географии. К этой же группе можно отнести обществознание, которое на протяжении последних лет постоянно демонстрирует большой разброс значений результатов ЕГЭ и высокий отсев на всех турах СОШ.

Вторая тенденция характеризуется стабильностью значений результатов ЕГЭ среди олимпиадников-выпускников — условия обучения и подготовки, количество участников практически не влияют на качество образовательных результатов обучающихся. Эта тенденция наблюдается в результатах по гуманитарным дисциплинам — русскому языку, английскому языку, литературе. Из естественнонаучного цикла эта тенденция присутствует в результатах олимпиадников-выпускников по химии.

Таким образом, частный случай применения анализа больших данных в сфере общего образования наглядно демонстрирует снижение образовательных результатов вследствие принятых административных реше-

ний, а также повсеместного вынужденного перехода на онлайн-обучение школьников. Очевидно, что участники ВОШ в целом обладают высоким или средним образовательным уровнем, что позволяет им продолжать образование в высших учебных заведениях. Сопоставительный анализ результатов ЕГЭ и ВОШ, в свою очередь, позволяет оценить ЕГЭ как достаточно точную измерительную шкалу.

#### *Список литературы*

1. *Baker R., Siemens G.* Educational Data Mining and Learning Analytics. <http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>.

2. *Цветков С. А.* К вопросу о формировании больших данных (big data) в сфере образования // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сборник статей по материалам LXXIX студенческой Международной научно-практической конференции. 2019. С. 71–79.

3. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016.

# 5. Искусственный интеллект: ИИ-решения и Ed-Tech в доказательном развитии образования и создании новых возможностей развития для человека

АНАЛИТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ FSMaxR: МОДЕЛЬ  
СТРАТЕГИЙ УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВИЛ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО  
РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 20–313–90009/20).*

**Трапицин С. Ю.**

*Институт экономики и менеджмента РГПУ им. А. И. Герцена*

**Конюховский П. В.**

*Институт экономики и менеджмента РГПУ им. А. И. Герцена*

**Жарова М. В.**

*Институт экономики и менеджмента РГПУ им. А. И. Герцена*

**Гущина И. А.**

*Институт экономики и менеджмента РГПУ им. А. И. Герцена*

*Санкт-Петербург, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье анализируются возможные подходы к построению теоретико-игровых моделей в контексте реализации ресурсного подхода к исследованию социального капитала. Сформулированы основные проблемы, связанные с углублением дифференциации вузов и ростом неоднородности в высшем образовании. Рассматривается выбор математической модели рационирования как основы для принятия управленческих решений в ситуации усиления конкуренции в сфере образования и повышения требований к эффективности образовательных организаций. В центре рассмотрения в данной работе находятся проблемы приложимости методов схем рационирования к выработке стратегий управления и правил централизованного регулирования в сфере образования (в первую очередь современного высшего образования). Отдельное внимание уделено перспективам динамической эволюции математических моделей рационирования (многоэтапные схемы рационирования).

**Ключевые слова:** теория кооперативных игр, модели рационирования, социальный капитал, эффективность вузов, методы управления в сфере образования.

# ANALYTICAL ALGORITHM FSMaxR: A MODEL OF GOVERNANCE STRATEGIES AND RULES OF CENTRALIZED REGULATION IN THE SPHERE OF HIGHER EDUCATION

**Trapitsin S. Yu.**

*Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen*

**Konyukhovskiy P. V.**

*Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen*

**Zharova M. V.**

*Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen*

**Gushchina I. A.**

*Institute of Economics and Management*

*Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen*

*Saint-Petersburg, Russia*

**ABSTRACT.** The article analyzes possible approaches to the construction of game-theoretic models in the context of the implementation of the resource approach to the study of social capital. The main problems associated with the deepening differentiation of universities and the growth of heterogeneity in higher education are formulated. The article considers the choice of a mathematical model of rationing as a basis for making managerial decisions in a situation of increasing competition in the field of education and increasing requirements for the effectiveness of educational organizations. In the center of consideration in this work are the problems of applying the methods of rationing schemes to the development of management strategies and rules for centralized regulation in the field of education (first of all, modern higher education). Special attention is paid to the prospects for the dynamic evolution of mathematical models of rationing (multistage rationing schemes).

**KEY-WORDS:** theory of cooperative games, models of rationing, social capital, the effectiveness of universities, management methods in the field of education

Тематика инвестиций в человека и развития и накопления социального капитала достаточно прочно заняла место в ряду наиболее приоритетных научных проблем. Однако кардинальные изменения, внесенные коронавирусным кризисом во все сферы общественной жизни, придали ей буквально экстраординарный характер.

В числе отраслей, которых в первую очередь затронула данная экстраординарность, оказалась сфера образования.

Было бы наивным утверждать, что все те изменения в данной отрасли, свидетелями которых мы стали, начиная с февраля 2020 года порождены исключительно коронавирусной пандемией. Более обоснованной выглядит позиция, согласно которой объективные условия для изменений зрели достаточно давно. Пандемия только подтолкнула их, в определенной мере инициировав досрочную реализацию. Нельзя не признать



аврального характера ситуации. Однако трудно не согласиться с тем, что при отсутствии материально-технической базы, экономического потенциала, опыта, накопленного в предшествующие годы, дистанционные образовательные формы просто бы не возникли в тех масштабах, которые мы сейчас можем наблюдать, и конечно же не распространились с такой скоростью.

В последние месяцы появилось немало работ как научного, так и публицистического плана, посвященных новым форматам образовательной деятельности. В связи с этим нельзя не обратить внимание на проблему объективной обоснованности и последовательности решений, принимаемых в отношении реформы образования.

Тезис о кардинальной роли регулирующих влияний государства и провале рыночных механизмов в сфере образовательной политики сейчас воспринимается как нечто бесспорно очевидное, почти тривиальное. Однако его научное обоснование гораздо более нетривиально и менее понятно широкой публике.

Как правило, рыночные механизмы успешно работают в ситуациях, где оптимизационные стратегии поведения совпадают (незначительно отличаются) от эволюционных. Упрощенно — стратегии и решения, оптимальные на предшествующих этапах, остаются таковыми и в будущем.

В сфере образования любые решения должны быть связаны с далеким и неочевидным будущим. Ориентация исключительно на текущую ситуацию неизбежно приведет к неудачам в будущем.

Мы осознаем, что в ближайшие годы университетам предстоит пережить очень сложный период трансформации, связанный с усилением взаимной конкуренции и борьбой за свою долю ограниченной (и объективно сокращающейся) ресурсной базы.

Мы сознательно используем абстрактный обобщенный термин «ресурсная база». Конечно, она отнюдь не ограничивается финансовой и административной поддержкой со стороны государства или частного бизнеса. В широком смысле это еще и база потенциальных абитуриентов, сформированная с учетом как демографической ситуации, так и конъюнктуры спроса на образовательные программы и специальности. Это, несомненно, и репутационный ресурс, который формируется с учетом успехов и неудач прошлых периодов.

Отличительной чертой современного этапа развития высшего образования является усиление внешнего, прежде всего государственного контроля и регулирования. Неудивительно, что в этой ситуации возникли новые социальные требования к исследованиям и разработкам механизмов и инструментов оценки эффективности в категориях «результат — стоимость». Следует отметить, что подход к решению этой проблемы, основанный на усилении подотчетности и внешнего регу-

лирования, сам по себе не нов, но, пожалуй, впервые проблема оптимального выбора между жестким администрированием и моделями свободного рынка становится столь актуальной для системы образования. Научно-обоснованные подходы к разработке и реализации образовательной политики на основе долгосрочной, прозрачной, общепризнанной системы правил управления и поддержки субъектов сферы образования могут и должны стать естественной альтернативой ручному управлению.

Рассмотрению математических моделей и методов построения таких правил, а также некоторых специфических аспектов и последствий их реализации и посвящена данная статья.

Логичным и естественным инструментом для описания процессов ресурсной (в первую очередь финансовой) поддержки университетов) представляется аппарат теории кооперативных игр, а точнее ее раздела, получившего название модели рациионирования. Основополагающими в этой области можно назвать работы Мулена [4, 5].

Отметим, что в последние годы был опубликован ряд интересных исследований по применению теоретико-игровых подходов в сфере высшего образования [6].

При построении модели рациионирования для сферы высшего образования целесообразно ввести термин специализированного образовательного кластера (обособленной образовательной группы). Под ним мы будем понимать совокупность учебных заведений, объединенных общностью условий функционирования.

Эта общность может определяться как сопоставимыми (схожими) наборами направлений и профилей подготовки, ориентированных на абитуриентскую базу одних и тех же регионов, так и отношениями сотрудничества-конкуренции за доступ к источникам внешней ресурсной поддержки.

Формальное математическое описание подобных взаимоотношений между субъектами специализированного образовательного кластера может быть задано следующей моделью:

$$(I, Q, y), \quad (1)$$

где  $I = \{1, \dots, n\}$  — множество агентов (игроков) ( $i \in I$ ), в нашем случае в качестве игроков выступают университеты, претендующие на получение внешней ресурсной поддержки;

$Q$  — общий объем ресурса, который фактически может быть распределен среди игроков (участников распределительной схемы);

$y = (y_1, y_2, \dots, y_p, \dots, y_n)$  — вектор из пространства  $R_n$ , задающий объем требований, предъявляемых игроками на распределяемый ресурс, то есть  $y_i$  — требование, предъявляемое  $i$ -м игроком.

Относительно значений  $Q$  и  $y_i$  должны выполняться требования естественной неотрицательности:

$$Q \geq 0, (\forall i \in I) y_i \geq 0. \quad (2)$$

Решением задачи **рационирования** (или методом рационарования) будем называть вектор  $x \in R^n$ , такой что

$$(\forall i \in I) 0 \leq x_i \leq y_i \quad (3)$$

— доля, получаемая  $i$ -м игроком, не превышает его требования,

$$\sum_{i \in I} x_i = Q \quad (4)$$

— сумма долей по всем игрокам равна объему распределяемого ресурса.

Кратко решение задачи рационарования будем обозначать  $x = r(I, Q, y)$ .

Как несложно заметить, в содержательном плане проблема рационарования возникает в случае

$$\sum_{i \in I} y_i > Q, \quad (5)$$

то есть тогда, когда сумма требований игроков превышает объем ресурса, подлежащий распределению ( $Q$ ).

К настоящему моменту достаточно хорошо изучены свойства классических (традиционных, очевидных на интуитивном уровне) схем рационарования. К таковым относятся:

- **пропорциональное** рационарование

$$E_i = pr(I, Q, y)_i = \frac{Q}{y_i} \cdot y_i \quad (6)$$

то есть распределение, при котором доли игроков масштабируются пропорционально из требованиям;

- **метод** равномерных выигрышей ( $UG$  — uniform gains)

$$x_i = ug_i(I, Q, y) = \min\{\lambda, y_i\}, \quad (7)$$

где  $\lambda$  находится из уравнения

$$x_i = ug_i(I, Q, y) = \min\{\lambda, y_i\}. \quad (8)$$

В содержательном плане схема  $UG$  означает, что игроки получают равные доли  $\lambda$ , но не больше, чем просили изначально.

- **Метод** равномерных потерь ( $UL$  — uniform loses)

$$\sum_{i \in I} \min\{\lambda, y_i\} = Q, \quad (9)$$

где  $\mu$  находится из уравнения

$$\sum_{i \in I} \max\{0, y_i - \mu\} = Q, \quad (10)$$

то есть от исходных требований  $y_i$  «отщипываются» равные объемы  $\mu$  при обеспечении требования, что все доли, получаемые игроками, должны быть неотрицательными.

Разумеется, список схем рационирования, нашедших практические приложения, гораздо шире. В частности, известны случаи применения на практике так называемого метода Талмуда (требования «половинятся», к распределению первой части применяется метод *UG*, к оставшимся требованиям — метод *UL*) или же методы рандомизированных приоритетов.

Очевидно, что ситуация взаимодействия реальных университетов в современных социально-политических условиях достаточно сложна и не допускает возможностей непосредственного применения простейших схем рационирования.

В связи с этим возникает проблема выработки (на основе классических схем рационирования) сложных комбинированных правил и последующего исследования свойств этих схем, а также возможных вариантов (траекторий) поведения обособленных университетских групп (кластеров).

Среди наиболее существенных и потенциально интересных задач, которые предполагается рассмотреть в рамках данного направления исследований, могут быть названы:

- установление взаимосвязей между отраслевой спецификой сферы высшего образования и конкретными классами схем рационирования;
- анализ свойств схем рационирования (стимулирующих и демотивирующих эффектов, которые они фактически генерируют) с точки зрения их согласованности с фундаментальными задачами государственной политики в сфере образования;
- соотнесение конкретных (фактических) форм государственных регулирующих воздействий в сфере образования с видами схем рационирования.

Одной из проблем схем нормирования, которая наиболее остро проявляется на этапе их практического применения, является формализм предпосылки о возможности произвольного сокращения требований агентов. Это предположение может быть оправдано в ситуациях равной отдачи на единицу выделяемого ресурса. На самом деле довольно распространена «квантовая» ситуация, то есть такая, когда желательно выделить участнику ресурса точно в запрошенной сумме или ничего не выделять.

Свойство целостности и неделимости требований характерно для образовательных организаций. Ситуации «квантовых распределений» на практике могут быть еще более сложными. Например, когда каждый из участников схемы нормирования характеризуется дискретным

набором ресурсов, которые целесообразно выделить ему в зависимости от возможностей развития.

Далее мы рассмотрим несколько относительно простых схем нормирования, которые могут быть реализованы в контексте управления образованием.

#### ПОЛНОЕ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАПРОСОВ, ПРИОРИТЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ (FS-MaxR)

Данная схема предполагает сортировку запросов  $y_i$  в порядке з убывания и их последовательное полное удовлетворение вплоть до исчерпания ресурсов. Если на каком-то шаге  $j$ -остаток ресурса меньше требования очередного агента, то он получает 0 и процесс распределения переходит к следующему за ним агенту с меньшим требованием.

Очевидно, что при реализации этого алгоритма возможен нераспределенный остаток. В случае «квантовой природы» потребностей участников смысл в его назначении кому-либо из агентов отсутствует. Однако с формальной математической точки зрения (например, для обеспечения условия  $\sum_{j=1}^n x_j = Q$ ) может быть установлено правило, что он назначается агенту с минимальным неудовлетворенным требованием. Очевидно, что при реализации данного алгоритма возможен нераспределенный остаток.

Примеры реализации схемы FSMaxR представлены в табл. 1.

Таблица 1. FSMaxR scheme, examples of the implementation

Агенты (i)	1	2	3	4	5	Коэффициент ассиметрии	Всего
Версия 1							
Требования, $y_i$	50	30	10	10	10	0,844	110
Акции, $x_i$	50	30	10	10	0	0,629	100
Версия 2							
Требования, $y_i$	50	40	30	30	10	0,000	150
Shares, $x_i$	50	40	10	0	0	0,390	100
Версия 3							
Требования, $y_i$	100	10	10	10	10	1,500	140
Акции, $x_i$	100	0	0	0	0	1,500	100
Версия 4							
Требования, $y_i$	50	50	25	25	10	0,017	160
Акции, $x_i$	50	50	0	0	0	0,408	100

Источник: расчетные данные

Принципиальной особенностью как метода FSMaxR, так и методов, которые будут рассмотрены ниже, является их алгоритмический характер, который затрудняет получение явных аналитических формул, описывающих результаты их применения.

В связи с этим представляется целесообразным использовать имитационные подходы. В табл. 1 приведены результаты распределения FSMaxR для четырех типов (версий) кластерных структур:

- версия 1 (50: 30: 10: 10: 10) — сильный, средний и три слабых игрока;
- версия 2 (50: 30:10:10:10) — равномерное снижение потенциалов игроков (от сильнейшего к самому слабому);
- версия 3 (100: 10: 10:10: 10) — явный лидер на фоне слабых соперников;
- версия 4 (50: 50: 25: 25:10) — два лидера равной силы, два средних, один аутсайдер.

Для наглядности представления результатов общий объем распределенного ресурса установлен равным 100 условным единицам.

Для каждой версии кластера в табл. 1 приведены данные о требованиях и рекомендации по их удовлетворению в соответствии с методом FSMaxR.

При анализе последствий использования схем рационарирования крайне желательно иметь некоторый интегрированный показатель, характеризующий структуру множества игроков. В настоящем исследовании в качестве такого показателя был выбран коэффициент асимметрии распределения.

Ввиду малого объема выборок в наших примерах (количество агентов в распределительных схемах равно пяти) при расчете стандартного отклонения не использовалась корректирующая поправка (поправка, обеспечивающая несмещенность оценки).

Как видно, схема FSMaxR ориентирована, как правило, на поддержку сильнейших игроков, для которых характерны агрессивные требования.

В то же время ее ограничивающий эффект может сработать в случае чрезмерных требований сильнейшего. А именно: если они превышают общий объем ресурса, он рискует выйти из процесса и ничего не получить.

#### ПОЛНОЕ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАПРОСОВ, ПРИОРИТЕТ МИНИМАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ (FSMinR)

Данная схема предполагает сортировку запросов  $u_i$  в порядке возрастания и их последовательное полное удовлетворение вплоть до исчерпания ресурса. В случае появления остатка, который не соответствует неудовлетворённому спросу ни одного из обделенных агентов, он опять-таки

может остаться нераспределенным или быть назначен агенту с минимальным требованием.

Примеры реализации схемы FSMinR представлены в табл. 2.

ТАБЛЕ 2. FSMinR scheme, examples of the implementation

Агенты ( $i$ )	1	2	3	4	5	Коэффициент ассиметрии	Всего
Версия 1							
Требования, $y_i$	50	30	10	10	10	0,844	110
Акции, $x_i$	40	30	10	10	10	0,593	100
Версия 2							
Требования, $y_i$	50	40	30	30	10	0,000	150
Акции, $x_i$	0	40	30	20	10	0,000	100
Версия 3							
Требования, $y_i$	100	10	10	10	10	1,500	140
Акции, $x_i$	60	10	10	10	10	1,500	100
Версия 4							
Требования, $y_i$	50	50	25	25	10	0,017	160
Акции $x_i$	40	0	25	25	10	-0,057	100

Источник: расчетные данные

Данный метод, как и следовало ожидать, в отличие от FSMaxR ориентирован на поддержку участников со скромными требованиями. Это особенно ярко проявляется в случае четвертого типа образовательного кластера, где наиболее заметное смещение центра тяжести происходит в сторону «правого хвоста» распределения.

#### МЕТОД ОСПАРИВАНИЯ

Жесткие квантовые схемы, основанные на принципе «все или ничего», не совсем соответствуют реальной практике нормирования ресурсов.

Нередко возникают ситуации, когда требования разбиваются на лоты, которые могут удовлетворяться по отдельности и согласно разным правилам рационирования.

Для таких случаев может быть адаптирован аналог методов оспаривания FSCont, сочетающий FSMaxR и FSMinR.

Напомним, что схемы достаточно часто являются развитием методов приоритета и позволяют сочетать разные (потенциально допустимые) комбинации приоритетов.

Дополнительным оправданием такого подхода может служить допущение о том, что орган, принимающий решения относительно правила распределения ресурсов, может колебаться и с равной вероятностью отдавать предпочтение то одной, то другой схеме.

В этом случае результат распределения может быть представлен как

$$x = FSCont(I, Q, y) = \frac{1}{2} \cdot FMaxR(I, Q, y) + \frac{1}{2} \cdot FMinR(I, Q, y). \quad (11)$$

Примеры реализации схемы FSCont представлены в табл. 3

TABLE 3 — FSCont SCHEME, EXAMPLES OF THE IMPLEMENTATION

Агенты (i)	1	2	3	4	5	Коэффициент асимметрии	Всего
Версия 1							
Требования, $y_i$	50	30	10	10	10	0,844	110
Акции, $x_i$	50	20	10	10	10	1,291	100
Версия 2							
Требования, $y_i$	50	40	30	30	10	0,000	150
Акции, $x_i$	50	0	20	20	10	0,768	100
Версия 3							
Требования, $y_i$	100	10	10	10	10	1,500	140
Акции, $x_i$	60	10	10	10	10	1,500	100
Версия 4							
Требования, $y_i$	50	50	25	25	10	0,017	160
Акции, $x_i$	50	0	25	15	10	0,729	100

Источник: расчетные данные

Как можно судить по данным табл. 3, для рассматриваемых нами типов образовательных кластеров очень часто наиболее пострадавшей стороной оказывается игрок среднего уровня.

Также для согласования подходов FMaxR и FMinR может быть предложен аналог метода Талмуда. Он предполагает, что исходные требования половинятся. Далее первая половина удовлетворяется по методу FMaxR, а оставшаяся часть — по методу FMinR:

$$x = FSTal(I, Q, y) = FMaxR\left(I, \frac{Q}{2}, \frac{y}{2}\right) + FMinR\left(I, Q - FMaxR\left(I, \frac{Q}{2}, \frac{y}{2}\right), \frac{y}{2}\right). \quad (12)$$

Традиционным направлением исследования схем рационарирования является проверка выполнения (либо нарушения) для них классических свойств, таких как симметричность, декомпозиция, согласованность.

Как несложно показать, схемы FMaxR и FMinR удовлетворяют требованию согласованности. Действительно, при исключении из распределительного процесса какого-либо из агентов вместе с получаемой им



долей доли, предписываемые данными моделями остальным участникам, останутся неизменными.

В то же время следует отметить невыполнение (в общем случае) для схем FSMaxR и FSMinR свойства декомпозиции. Как можно видеть, слияние и разделение агентов влияют на размеры их требований, а следовательно, и на приоритетность их удовлетворения.

Также для данных моделей распределения не будут выполняться свойства верхней и нижней границы. Последний факт является очевидным следствием требования о квантовой природе распределительных схем.

#### ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ FS-СХЕМ РАЦИОНИРОВАНИЯ

Важным предметом исследования является динамика схем рационирования или, другими словами, результаты их последовательного многоэтапного применения к определенному фиксированному сообществу агентов. А именно такие ситуации, когда на генезис требований игроков (университетов) на следующем этапе влияют распределительные решения предыдущих этапов.

$$r^t (I^t, A^t, y^t), \quad (13)$$

где  $t \in \{1, \dots, T\}$  — количество периодов времени, в течение которых рассматривается функционирование изучаемой группы университетов.

Особую актуальность динамические модели приобретают в ситуациях, характеризующихся монотонным (поступательным) снижением объемов распределяемого ресурса.

В частности, процесс сжатия ресурсной базы может быть описан уравнением

$$Q^{(t)} = \eta + \frac{\text{ж} - \eta}{3T} t \quad (14)$$

— так называемая линейная версия,

где  $t$  — номер этапа (периода), меняется от 0 до  $T$ , обозначается верхним индексом в круглых скобках (в целях различия с показателем степени);

$\eta$  — верхний (начальный) уровень ресурса на момент  $t=0$ ;

$\zeta$  — нижний (финальный) уровень ресурса на момент  $t=T$ .

Альтернативой для (14) является экспоненциальная версия процесса сжатия ресурса

$$Q^{(t)} = (\eta - \text{ж}) \cdot e^{-\gamma t} + \zeta, \quad (15)$$

где параметр  $\gamma$  отражает скорость убывания ресурса (остальные параметры имеют такой смысл, что и в описании уравнения).

Графики, иллюстрирующие процессы, задаваемые уравнениями (14) и (15), представлены на рис. 1.

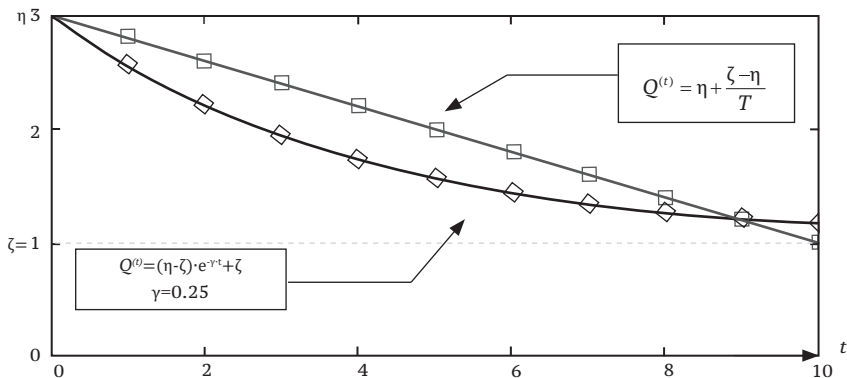


Рис. 1. Динамика убывания ресурса  $\zeta$

Следующий вопрос, который естественным образом возникает после принятия предпосылки об убывании распределяемого ресурса в соответствии с той или иной функциональной зависимостью, как будет меняться структура долей игроков от периода к периоду в зависимости от типа применяемой схемы рационирования.

Таблица 4. Сравнительная динамика коэффициентов асимметрии в условиях динамического применения схем нормирования

Этапы	Типы кластеров	FSMaxR		FSMinR		FSCont	
		линейн.	экспонент.	линейн.	экспонент.	линейн.	экспонент.
Объем для дистриб.		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Этап 0	v_01	0,63	0,63	0,59	0,59	1,29	1,29
	v_02	0,39	0,39	0,00	0,00	0,77	0,77
	v_03	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	v_04	0,41	0,41	-0,06	-0,06	0,73	0,73
Объем для дистриб.		98,00	93,41	98,00	93,41	98,00	93,41
Этап 1	v_01	0,65	0,65	0,54	0,44	1,32	1,38
	v_02	0,42	0,46	-0,08	-0,26	0,77	0,78
	v_03	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	v_04	0,41	0,43	-0,16	-0,40	0,72	0,77
Объем для дистриб.		96,00	88,99	96,00	88,99	96,00	88,99

Этапы	Типы кластеров	FSMaxR		FSMinR		FSCont	
		линейн.	экспонент.	линейн.	экспонент.	линейн.	экспонент.
Этап 2	v_01	0,65	0,63	0,49	0,41	1,35	1,44
	v_02	0,44	0,48	-0,17	-0,38	0,78	0,80
	v_03	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	v_04	0,42	0,48	-0,27	-0,59	0,72	0,79
...							
Объем для дистриб.		80,00	80,37	80,00	80,37	80,00	80,37
Этап 10	v_01	0,68	0,68	0,84	0,41	1,50	1,50
	v_02	0,68	0,67	-0,27	-0,60	0,75	0,83
	v_03	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	v_04	0,68	0,67	-0,61	-0,72	0,57	0,83

Источник: расчетные данные

В табл. 4 приведены значения коэффициентов асимметрии для случаев последовательного применения различных схем рационирования в условиях многоступенчатой динамической системы (для различных типов кластеров и моделей убывания ресурсов). Для наглядности в табл. 4 представлены данные по нулевому, первому, второму и заключительному (десятому) этапам.

Сравнение рядов данных в табл. 4 позволяет сделать содержательные выводы относительно последствий использования различных схем рационирования для участников образовательных кластеров, в том числе с точки зрения состояния их начального и конечного потенциалов.

На основе рассмотренных моделей решается задача определения условий сходимости (согласованности) последовательности нормирований, выполняемых поэтапно, к результату, который может быть получен путем распределения ресурса в объеме  $\zeta$  (нижний уровень) исходя из исходных требований стартового этапа stage  $y^{(0)} = (y_1^{(0)}, y_2^{(0)}, \dots, y_j^{(0)}, \dots, y_n^{(0)})$ .

Привлекательность такого подхода в первую очередь связана с тем, что он дает основу для объективного сценарного анализа эволюции структуры изучаемого университетского кластера. По сути, это позволяет получить ответ на вопрос, какие результаты возможны при данной политике централизованной поддержки. Выживут сильнеешие или, наоборот, найдутся ниши для мелких игроков?

Коллектив авторов благодарит за финансовую поддержку Российской фонд фундаментальных исследований (грант № 20–313–90009/20).

## Список литературы

1. *Autumn R. J., Maschler M.* Game Theoretic Analysis of a bankruptcy Problem from the Talmud // Journal of Economic Theory. 1985. Vol. 36.
2. *Barbanel J. B., Brams S. J., Stromquist W.* Cutting a Pie is Not a Piece of Cake // American Mathematical Monthly. 2009. Vol. 116. P. 6.
3. *Csóka P., Herings P. J.-J.* Non-cooperative bargaining on debt restructuring // The 14th International Conference on Game Theory and Management (GTM2020), 05–09 Oct. 2020, St. — Petersburg, Russia.
4. *Fujiang Sun.* Higher Education Quality Evaluation: A Game-Theory Approach. 2015. 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME). <https://ieeexplore.ieee.org/document/7429192/authors#authors>.
5. *Moulin H.* Equal or proportional division of a surplus and other methods // International Journal of Game Theory. 1987. Vol. 16. N 3. P. 161–186.
6. *Moulin H.* Axiomatic Cost and Surplus-Sharing [Chapter]. The Handbook of Social Choice and Welfare / K. Arrow, A. Sen, T. Suzumura (eds.). Working paper. Duke University, March 1999.
7. *Moulin H.* Axioms of Cooperative Decision Making, Monograph of the Econometric Society, Cambridge University Press, Cambridge, Mass. 1988.
8. *Procaccia A.* Cake Cutting: Not Just Child`s Play, 2012.
9. *Segal-Halevi E., Sziklai B.* Resource-monotonicity and Population-monotonicity in Cake-cutting, arXiv:1510.05229 [cs.GT]. 2015.
10. *Sprumont Y.* The Division Problem with Single-Peaked Preferences: A Characterization of the Uniform Allocation Rule, *Econometrica*. 1991. Vol. 59. P. 509–519.
11. *Brams S. J., Taylor A. D., Zwicker W. S.* A Moving-Knife Solution to the Four-Person Envy-Free Cake Division // Proceedings of the American Mathematical Society. 1997. Vol. 125. P. 2.
12. *Stromquist W., Woodall D. R.* Sets on which several measures agree // Journal of Mathematical Analysis and Applications. 1985. Vol. 108.

## ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ НАВЫКОВ НАПИСАНИЯ ЦИФР И БУКВ

**Серов А. А.**

*Тверской государственный университет  
Тверь, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Рассматривается создание моделей ИИ для определения качества рукописных цифр и букв русского алфавита с применением методов компьютерного зрения в обучении письму детей младшего школьного возраста. Изложен один из возможных методов машинного обнаружения правильных и неправильных фрагментов изображений цифр и букв. Представлены методы сравнения двух изображений графических знаков на основе их хешей и индекса структурного сходства SSIM.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** типичные графические ошибки в написании цифр и букв, размеченные изображения, компьютерное зрение, сверточные нейронные сети,

визуализации LIME, хеш изображения, расстояние Хэмминга, индекс структурного сходства SSIM, фрактальная размерность.

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF WRITING SKILLS OF NUMBERS AND LETTERS

**Serov A. A.**

*Tver State University*

*Tver, Russia*

**ABSTRACT.** The article considers the creation of AI models for determining the quality of handwritten numbers and letters of the Russian alphabet using computer vision methods in teaching writing to children of primary school age. One of the possible methods of machine detection of correct and incorrect fragments of images of numbers and letters is stated. Methods for comparing two images of graphic symbols based on their hashes and the structural similarity index SSIM are presented.

**KEY-WORDS:** typical graphical errors in writing numbers and letters, marked images, computer vision, convolutional neural networks, LIME visualizations, hash images, Hamming distance, SSIM structural similarity index, fractal dimension.

В настоящее время технологии глубокого машинного обучения и искусственный интеллект в целом интенсивно внедряются во все сферы деятельности человека. Данный процесс постепенно находит свое яркое воплощение и в современном школьном образовании. В настоящей работе предпринята попытка применения методов ИИ и машинного обучения для определения качества рукописных цифр и букв в обучении младших школьников письму и обнаружения типичных графических ошибок на изображениях таких объектов. Данные разработки в дальнейшем могли бы привести к созданию приложений и автоматизированных обучающих тренажеров для формирования навыков написания цифр и букв.

В методической литературе к типичным графическим ошибкам детей младшего школьного возраста в написании цифр и букв традиционно относят следующие:

- неправильный наклон знака или его фрагментов;
- неправильные пропорции в размерах отдельных фрагментов знака;
- неправильное начало написания знака;
- неправильная ширина или/и высота знака;
- зеркальное написание знака;
- написание знака частями;
- ошибки с размещением знака в пределах клетки тетради и др.

Письмо цифр и букв для детей относится к базовым навыкам обучения в школе. Но написание цифр и букв для детей — очень сложный процесс,

требующий постоянного и комплексного контроля. Трудности, возникающие у обучающихся при овладении техникой письма, имеют различные причины — физиологические (часто связанные с возрастом ребенка), медицинские и психолого-педагогические. Для обучения письму ребенок должен уметь сравнивать фрагменты знака по величине и форме, ориентироваться в пространственном расположении фрагментов знака по отношению к себе и друг к другу. Ребенок в возрасте 6–7 лет воспринимает цифру и букву как графический знак в целом и не выделяет в нем частей (фрагментов). По этой причине происходит искажение цифр и букв или их элементов на письме.

В проведенном исследовании для классификации изображений графических знаков обучающихся по двум классам (знаки с типичными ошибками и без таких ошибок) применялись технологии компьютерного зрения в среде Python 3.7 с использованием модуля keras [1, 3]. Были разработаны размеченные базы изображений знаков с примерно равными количествами по указанным классам (отдельно для каждой цифры 0–9 и некоторых букв русского алфавита). Для представления большинства типичных графических ошибок часть графических знаков была создана искусственно. Правильные знаки также обладали некоторой изменчивостью. Некоторые знаки имели и сравнительно разную толщину линий. Для строчных и заглавных букв были созданы отдельные модели. Данные изображения в каждом классе знаков были случайным образом разделены на обучающую и тестовую выборки примерно в пропорции 3:1.

Для классификации изображений была разработана многослойная сверточная нейронная сеть CNN в среде Python 3 с применением модуля keras. Для каждого класса изображений знаков применялась нейронная сеть с одной и той же структурой. Сеть CNN состояла из трех сверточных слоев Conv2d, слоев выбора максимального значения из соседних (max-pooling) полносвязных слоев с функциями активации relu и sigmoid (в последнем слое). При компиляции модели применялись следующие спецификации: оптимизатор adam, функция потерь binary\_crossentropy, метрика точности accuracy.

Процесс обучения сверточных нейронных сетей на CPU занимал большое время для каждой сети. При этом была получена точность, достаточно близкая к 100% (на тестовой выборке) в течение 100 эпох обучения для всех знаков. Для изображений цифр 6, 8, 9 и некоторых букв достижение предельной точности происходило медленнее, чем для других знаков. Созданные модели были сохранены в файлах с расширением h5. В дальнейшем эти модели использовались для определения качества новых изображений графических знаков. С помощью модели предсказывается класс знака (0 — правильный, 1 — с типичными ошибками) и вероятность его отнесения к указанному классу.

С методической и научной точек зрения представляет огромный интерес интерпретация отнесения моделью данного графического знака к соответствующему классу, то есть выявление суперпикселей (фрагментов) изображения, по которым созданная модель CV отнесла данное изображение к этому классу. В компьютерном зрении такие алгоритмы представлены в различных вариантах: LIME, SHAP и др. Методы LIME, реализованные в библиотеке lime среды Python 3, позволяют визуализировать выполнение алгоритма отнесения данного изображения к предсказанному классу [4]. Фрагменты изображений (суперпиксели) в случае бинарной классификации раскрашиваются в зеленый или красный цвет в зависимости от того, к какому классу можно отнести данное изображение знака по этим фрагментам: красные — к классу 0 (знаки без типичных ошибок), зеленые — к классу 1 (знаки с типичными ошибками). С помощью параметра `num_features` в настройках функции можно менять количество суперпикселей, наиболее важных для выполнения отнесения объекта (знака) к соответствующему классу. Приведем некоторые результаты выполненного анализа подобных визуализаций для изображений цифры 4: в данном случае самые важные суперпиксели отвечают за правильный наклон левой и правой палочек цифры и только потом за правильное положение и длину горизонтальной палочки. В общем случае на полученном в LIME изображении могут одновременно присутствовать и красные (правильные), и зеленые (неправильные) фрагменты графического знака.

Проведенный вычислительный эксперимент показал, что в скором времени могут быть разработаны специальные приложения для различных устройств, которые будут способны практически мгновенно оценивать качество рукописных знаков с выделением их правильных и неправильных фрагментов.

В компьютерном зрении существуют различные методы сравнения изображений, которые также могут быть использованы для оценки качества графического знака при письме. Например, можно сравнивать знак, написанный обучающимся, со знаком-образцом. К этим методам относятся, например, сравнения изображений с использованием хешей, индекса структурного сходства SSIM и др. Реализация подхода на основе хешей изображений знаков заключается в следующем: для сравниваемых изображений сначала вычисляются их хеши — некоторые битовые строки фиксированной длины, полученные в результате преобразования изображения (по пикселям) по определенному алгоритму, затем вычисляется расстояние Хэмминга между полученными хешами. Сходство (и различие) изображений оценивается по полученному таким образом расстоянию между ними: чем меньше расстояние Хэмминга, тем больше похожи данные изображения. При этом можно использовать различные виды хешей. Наиболее надежные результаты часто получают с примене-

нием перцептивного хеша. В среде Python 3 вычисление перцептивно-го хеша изображений представлено, например, в библиотеке ImageHash с помощью функции `imagehash.phash` [2]. Индекс структурного сходства SSIM для пары изображений в Python можно вычислить, например, с применением функции `compare_ssim` из библиотеки `scikit-image` [5]. В общем случае индекс структурного сходства SSIM двух изображений меняется в пределах от 0 (нет сходства) до 1 (полное совпадение).

В вычислительном эксперименте были выполнены подобные исследования для изображений знаков с различным качеством: изображения попарно сравнивали с образцом (правильным графическим знаком) по обоим указанным методам. Результаты попарных сравнений с образцом для примеров изображений цифр и букв по обоим методам в целом соответствуют визуальным оценкам. Заметим также, что между числовыми данными, полученными этими двумя методами, существует достаточно сильная отрицательная корреляционная связь: чем меньше расстояние Хэмминга между двумя изображениями, тем больше их индекс структурного сходства SSIM (например, в нашем эксперименте для цифры 4 коэффициент корреляции Пирсона равен 0,95 на выборке объема  $n = 10$ ).

В данном исследовании нами также был проведен вычислительный эксперимент по оценке не только отдельных графических знаков (уровень элементарного письма), но и фрагментов письменной речи в целом (слов и фраз). В качестве графического материала были использованы результаты выполнения детьми упражнений, аналогичных заданию 2 популярного теста школьной зрелости Керна — Йирасека — ребенку предлагалось срисовать группу из нескольких слов. В нашем исследовании использовались рукописные графические копии предложения «Он ел суп» в письменном варианте. С применением технологий ИИ и, в частности, компьютерного зрения к таким изображениям были получены достаточно релевантные результаты, соответствующие визуальным оценкам для всех уровней выполнения этого задания данного теста, то есть различного качества детских копий. При этом в нашем исследовании наиболее точные результаты показали методы, основанные на фрактальной размерности Минковского — Булиганда. Полученные результаты в целом соответствуют общей логике применения подобных методов в биологии, медицине, изобразительном искусстве — графические изображения объектов с более низким качеством имеют, как правило, меньшую фрактальную размерность.

В развитие данного направления — применения указанных технологий на основе компьютерного зрения и машинного обучения в анализе рукописных букв и цифр школьников считаем целесообразным применение данных методов с применением ИИ в оценке и других графических объектов, создаваемых детьми в процессе обучения в начальной



школе. Эти графические объекты могут как содержать в себе рукописные цифры и буквы, так и не включать их. Приведем некоторый неполный список подобных объектов: записи числовых выражений и равенств; схемы задач, слов, предложений; графические диктанты, прописи, лабиринты; упражнения на соответствие; геометрическая мозаика, танграм; преобразование фигур, задачи на построение, простые детские рисунки, упражнения-раскраски и др.

#### *Список литературы*

1. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python / пер. с англ. А. Киселева. СПб.: Питер, 2020.
2. Image Hashing library 4.2.0. <https://pypi.org/project/ImageHash>.
3. Keras. <https://keras.io>.
4. LIME: Tutorials and API. <https://github.com/marcotcr/lime>.
5. Scikit-image. <https://scikit-image.org>.

## ED-TECH И BIG DATA В РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

**Литинский Б. Б.**

*Методист*

*Школа № 1186 города Москвы*

*Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье раскрывается педагогическая сущность анализа больших данных (Big Data), их значение в развитии системы образования, возможности их применения и результаты, которые могут быть достигнуты при внедрении в систему образования.

**Ключевые слова:** большие данные, технологии использования больших данных в образовании, система образования, развитие технологий.

## BIG DATA OF THE DEVELOPMENT OF THE EDUCATION SYSTEM

**Litinsky B. B.**

*Methodologist*

*School № 1186 of the city of Moscow*

**ABSTRACT.** The article reveals the pedagogical essence of big data analysis, their significance in the development of the education system, the possibilities of their application and the results that can be achieved when implemented in the education system.

**KEY-WORDS:** big data, technologies of using big data in education, education system, technology development.

Совершенствование системы образования необходимо для развития общества и улучшения тех знаний, умений и навыков, которыми мы овладеваем в процессе обучения. В настоящее время появляются новые технологии, которые позволяют получать знания вне зависимости от места нахождения обучающегося, его социального статуса или финансового положения. Также стоит обратить внимание и на то, что объем информации постоянно увеличивается и для ее обработки и структурирования необходимо время и ресурсы. Нахождение новых решений и методов актуально и для системы образования, особенно для повышения эффективности управления образовательными системами и обеспечения качества обучения. Для этого, с одной стороны, требуется использовать огромный объем накопленной информации, которую необходимо анализировать и систематизировать. С другой стороны, Big Data дает возможность по-новому выстроить каждому обучающемуся свою индивидуальную образовательную траекторию, а также оценить качество обучения в образовательной организации и выбрать для себя приемлемый способ обучения. Для развития и понимания образовательной системы необходимо работать с большими данными. Оперирование большими данными (Big Data) в образовании — это технология аналитики образовательной системы, включающей измерение, сбор, анализ и представление структурированных и неструктурированных данных огромных объемов об обучающихся и образовательной среде с целью понимания особенностей функционирования и развития образовательной системы.

Анализируя выступления И. Д. Фрумина, можно выделить три направления Big Data в образовании [1]:

- 1) связанные с мышлением (прежде всего критическим и креативным мышлением);
- 2) связанные со взаимодействием с другими (коммуникация и коллаборация);
- 3) связанные со взаимодействием с самим собой (саморегулирование, рефлексивность и самоорганизация).

В исследовании О. А. Фиофановой «Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования» раскрыты технологии анализа образовательных данных и данных об образовании, используемые в педагогической и управленческой практике в образовании [2].

Все эти направления больших данных (Big Data) позволят ученикам и педагогам понять проблемы и дефициты, которые могут возникнуть в процессе обучения и управлять возможностями развития на основе аналитики данных.

Для лучшего понимания возможностей больших данных стоит привести пример их использования в образовательной среде. Университет Карнеги-Меллон, США, создал систему, которая позволила составлять индивидуальную траекторию обучения студентов на основе итогов прохождения онлайн-курсов. Студенты получали подробнейшую статистику по своим достижениям и рекомендации по выбору дальнейших онлайн-курсов. Эта система позволила сократить время прохождения курсов студентами в два раза [4]. В данном примере показаны возможности более эффективного управления процессом обучения, чем при помощи классических методов и технологий. Другим примером может служить университет Пердью в США, в котором разработана система Course Signals (сигналы курса), отслеживающая успеваемость студентов. Определение отстающих студентов, которым срочно требуется помощь, основывается на информации о времени, которое студент тратит на выполнение заданий, типах заданий, которые студент избегает, или, напротив, выполняет быстро. Система собирает статистику успеваемости студентов, их активности в цифровой образовательной среде университета, демографические данные. Доступ к этой информации есть у студента и координатора курса. По итогам внедрения системы значительно снизилось число отчисленных [5]. Каждый из указанных университетов сможет после небольшой доработки расширять возможности своих систем, например, для создания расписаний занятий, что позволит учебным учреждениям благодаря применению технологии аналитики больших данных лучше распределять нагрузку на студентов и повышать качество обучения по каждому предмету. Применение технологий больших данных в образовании может позволить сделать программу обучающихся более индивидуальной: возможно формирование индивидуальных траекторий обучения, дополнительных программ по предметам, создание индивидуальных заданий для самостоятельного выполнения на основе личных достижений, обеспечение проверки усвоения содержания пройденных программ. Обучающиеся могут получать индивидуальные расширенные рекомендации по дисциплинам и доступ к информации. Применение данных технологий в управлении образованием позволит уменьшить процент отстающих обучающихся, так как алгоритмы программ помогут заранее определять учеников, которые могут попасть в группы риска, а преподаватели смогут получать полную информацию об успехах обучающихся за счет формирования индивидуальной статистики для каждого.

По нашему мнению, практически все образовательные организации в России работают в основном с локальными данными. Это связано с тем, что в большинстве образовательных организаций отсутствует специальная электронная образовательная среда. Внимание организаций, в которых она есть, в основном сфокусировано на наполнении ее образователь-

ным контентом, а не на обработке информации о его использовании, что могло бы дать дополнительные возможности, в том числе и для составления расписания [3]. Для задач массового обучения компьютерные системы могут быть очень эффективными дополнительными средствами. Примеры успешного применения технологий больших данных показали их способность прогнозировать успеваемость обучающихся и оптимизировать их образовательные траектории исходя из статистики и благодаря персонализированному подходу, который учитывает индивидуальные достижения обучающегося не только в рамках одного предмета.

Методы объективного анализа данных, составляющие основу алгоритмов действий, позволяют вычислить закономерности, возникающие в процессе обучения, что, в свою очередь, поможет улучшить процесс обучения. Для образовательных организаций, совокупность характеристик которых не имеет аналогов, технологии больших данных помогут эффективно развивать систему образования.

### *Список литературы*

1. Фрумин И. Д. Тренды в развитии содержания образования: ключевые компетенции и новая грамотность // Материалы IV Международного форума по педагогическому образованию. <http://ifte.kpfu.ru/ru/lectures/trendy-v-razvitii-sod>.
2. Фиофанова О. А. Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования // Школьные технологии. 2020. № 1. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42895807>.
3. Корпоративное обучение для цифрового мира / под ред. В. С. Катькало, Д. Л. Волкова. М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2017.
4. Учебная аналитика. Типы и способы применения. <http://www.edutainme.ru/post/learning-analytics>.
5. Гвозденко Ю. В., Ищенко А. А., Пилипенко А. В. Большие данные в системе образования // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 5 (часть 2). Раздел «Педагогические науки».

## ТЕХНОЛОГИИ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

**Кальнова В. В.**

*Центр детского творчества  
Ижевск, Россия*

**Деветьярова И. И.**

*Центр детского творчества  
Ижевск, Россия*

Аннотация. Данная статья рассматривает понятие геймификации в работах зарубежных исследователей в разных областях деятельности, приводятся теоретические и практические отличия от таких смежных понятий, как цифровое обучение, серьезные игры, игровое обучение и edutainment. Авторы статьи представляют

классификацию существующих средств и инструментов геймификации с рефлексией по практической апробации доступных инструментов в личной педагогической практике.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** геймификация, игрофикация, средства геймификации, цифровые платформы и сервисы геймификации, игровое обучение, edutainment, серьезные игры, цифровое обучение.

## GAMIFICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

**Kalnova V. V.**

*Center for Children's Creativity  
Izhevsk, Russia*

**Devetyarova I. I.**

*Center for Children's Creativity  
Izhevsk, Russia*

**ABSTRACT.** This article examines the concept of gamification in the works of foreign researchers in various fields of activity; provides theoretical and practical differences between a series of related concepts such as digital learning, serious games, game-based learning and edutainment. The article also presents a classification of existing means and tools of gamification with reflection on the practical evaluation of available tools in personal pedagogical practice.

**KEY WORDS:** Gamification, playful design, means of gamification, digital platforms and gamification services, game-based learning, edutainment, serious games, digital education.

Введение в образовательный процесс методов и приемов геймификации особенно актуально в эпоху повсеместной цифровизации. Гейм-индустрия финансово переросла кинематограф и музыкальную отрасль в мировых масштабах. Дети начинают играть в компьютерные и мобильные игры буквально с пеленок, а средний возраст активных геймеров постоянно растет. Традиционные образовательные решения требуют актуализации в соответствии с запросами нового более digital продвинутого поколения. И геймификация является одной из важнейших составляющих данного процесса. Для педагогической деятельности в системе дополнительного образования геймификация может служить действенной технологией для повышения уровня вовлеченности и общего уровня развития мотивации у учащихся.

При достаточно большом объеме теоретического материала о феномене геймификации в зарубежной образовательной среде сложно определить соответствие между методами и приемами данной образовательной технологии с конкретными практическими решениями. Это связано с тем, что определение геймификации разнится от автора к автору,

а также с существованием ряда смежных понятий, таких как игровое и цифровое обучение, образовательные игры, ведение рейтингов. Для формирования более полной картины о возможностях практического применения геймификации в образовательном процессе следует исследовать указанные теоретические аспекты и существующие практические кейсы.

Данная работа представляет обзор зарубежных публикаций по теме геймификации в образовательной среде в связи с тем, что понятие gamification (геймификация) было заимствовано у зарубежных авторов и исследователей и перенесено в русскоязычную среду, в том числе педагогическую. При подготовке материала было изучено более 20 источников — статей, образовательных курсов и книг, среди них работы С. Детердинга, К. Дичева и Д. Дичевой, Х. Гербер, К. Вербаха, Дж. МакГониал, К. Каппа.

Истоки и определения. Истоки геймификации лежат в развитии гейм-индустрии и являются попыткой переноса лучших практик для вовлечения и удержания пользователей в иные неигровые сферы деятельности. Самыми простыми примерами геймификации является шагомер, который мотивирует ходить больше, или приложение Foursquare, в котором можно стать мэром определенного места, если посещать его больше всех. Геймификация позволяет потенциально изменить поведение и превратить практику в привычку, то есть трансформировать мотивацию с внешней на внутреннюю [1]. Эта технология активно применяется в маркетинге (бонусные программы) и корпоративной культуре.

Большинство определений геймификации с 2002 года апеллируют к применению цифровых технологий и заимствованию механик и элементов из диджитал игр. Наиболее часто встречающееся определение сформулировали С. Детердинг, Д. Диксон, Р. Халед и Л. Нак: геймификация — это «применение элементов игры и игровых принципов в неигровых контекстах» [2]. Данное определение является общепринятым в зарубежной академической среде [3]. Л. Шелдон предлагает схожую дефиницию, где геймификация определяется как «использование игровых механик в неигровых активностях» [4]. К. Вербах и Д. Хантер рассматривают геймификацию как «применение игровых элементов и технологий диджитал гейм-дизайна в решении неигровых задач...» [1]. Согласно Дж. Хамари, Дж. Койвисто и Х. Сарса [5], это феномен создания игрового опыта. К. Сиборн и Д. Фелз [6] видят геймификацию как мультидисциплинарный концепт, охватывающий набор теоретических, эмпирических знаний, технологических доменов и платформ для решения практических задач. В ходе двенадцатой Европейской конференции по технологиям в образовании (Technology-Enhanced Learning (TEL) [7] геймификация рассматривалась как феномен технологического

обучения. Д. Бурке приводит определение исследовательской компании «Гартнер» [8], сужает понятие геймификации до «использования игровых механик и создания игрового опыта, чтобы цифровыми средствами вовлекать и мотивировать людей достигать целей».

Тем не менее ряд зарубежных авторов расширяют или дополняют это понятие. В 2014 К. Вербах назвал геймификацию «процессом создания более гейм-подобных активностей». Новую точку зрения на включение игр в образовательный процесс высказал и К. Капп [9], у него геймификация определяется уже как «использование игровых механик, эстетической составляющей, игрового образа мышления для вовлечения людей мотивировать к действиям, способствовать обучению и решению задач», подразумевая уже не только диджитал игры, сколько игру как таковую. С. Детердинг указывает [10], что понятие геймификация связано не только с технологическими решениями, но и существует за пределами технологических решений в offline пространстве. К. Дичев и Д. Дичева, рассматривая геймификацию в разрезе образования, также не замыкают геймификацию на технологиях, а определяют ее как методологию [3].

Если данные определения не составляет труда ассоциировать с решениями и технологиями в области маркетинга, то в области образования, которое все исследователи без исключения относят к неигровой, серьезной среде, где технологические возможности значительно отстают, провести четкие аналогии гораздо сложнее.

Смежные понятия. Следует выделить ряд смежных понятий, которые стоит отделить от понятия геймификация, а именно цифровое обучение, серьезные игры (Serious games) и игровое обучение (Game-based learning).

По мнению Кристо и Дарины Дичевых, профессоров компьютерных наук в Государственном университете Уинстон-Сейлем, США, и авторов ряда наиболее цитируемых статей о геймификации [3, 11, 12], при традиционном формате учащийся ждет инструкций от учителя, сидя за партой, при цифровом обучении он также ждет инструкций от педагога, с тем лишь отличием, что он сидит перед экраном компьютера.

С. Детердинг определяет понятие «серьезные игры» или «образовательные игры» как игры, которые используются для создания курса как такового [10]. Примером серьезных игр могут быть виртуальные симуляции для пилотов или хирургов. В то время как геймификация — это применение элементов игры к уже существующей программе для создания геймифицированного опыта для повышения уровня вовлеченности и дополнительной мотивации учащихся.

Х. Гербер отмечает [13], что ряд исследователей зачастую используют понятия «геймификация» и «игровое обучение» как полные синонимы, которые таковыми не являются. Эти концепты, по ее мнению, дополняя-

ют друг друга, однако геймификация — это система, которая используется внутри продукта или образовательной программы, а также может находиться и внутри продуктов edutainment и игрового обучения. Одновременно геймификация не зависит ни от первого, ни от второго понятия и может быть разработана отдельно, а также не является системой, которая обязательно должна присутствовать при реализации игрового обучения и edutainment (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная таблица технологий геймификации и игрового обучения

	Геймификация	Игровое обучение
Формат включения игры	Включение игровых элементов в программу	Игра для достижения образовательной цели
Цель использования	Игровые механики для мотивации и вовлечения	Во время игры происходит обучение
Способы реализации	Чаще всего реализуется очками, наградами, прохождением уровней	Используются коммерческие или адаптированные образовательные игры
Оценивание	Вместо оценки — опыт, жизнь. Переход к новым уровням и функциям по мере выполнения заданий	Оценивание в самой игре и результатов игровой активности
Условия включения	Участие в игровой деятельности добровольное	Участие в игровой деятельности обязательное
Примеры online инструментов	Виртуальные платформы, где учащиеся создают аккаунты, выполняют задания, получают вознаграждения и могут реализовать вознаграждения в игровой среде и взаимодействовать друг с другом на длительной основе, например online-платформы Classcraft, ClassDojo, Gimkit	Игры в виртуальной среде, где учащиеся в рамках образовательной задачи могут создавать, решать, распределять, взаимодействовать, проходить испытания, например видеоигры Sandbox, Minecraft: Education Edition, SimCity, Roblox; Civilization, World of Warcraft, Skyrim, Fallout 3, Portal 2, Armadillo Run, Heavy Rain
	Сервисы для создания общих online-соревнований с персонализацией: Kahoot, Quizizz, Quizlet, Plickers, Socrative	Online-сервисы для создания игр под конкретные образовательные цели: Wordwall, LearningApps

Х. Гербер приводит пример игрового обучения в образовательном процессе с использованием коммерческих готовых игр, таких как Minecraft, специализированной под образовательные цели Minecraft: Education Edition. Так, в зарубежной практике могут использоваться игра Civilization



для погружения в историю, Skyrim — для изучения проблем расизма и беженцев, игра The Walking Dead, где нужно спастись от и убивать зомби, для обсуждения вопросов моральных и этических границ [14]. Однако игровое обучение — это обучение через игру, которое не ограничено использованием исключительно диджитал и видеоигр [15].

Важно отметить, что система геймификации выступает не самоцелью, а существует за пределами образовательной цели [16]. И ее главная задача состоит в том, чтобы победил каждый. Таким образом и реализуется баланс игры и обучения.

Другим аспектом для формирования понимания сути геймификации является отличие этого феномена от введения рейтинговых систем с награждениями, поощрениями и доступными для учащегося метриками, например PVL. К. Дичев и Д. Дичева указывают, что система PVL, являющаяся аналогом системы оценок, наиболее часто внедряет элементы геймификации в связи с простотой переноса существующей системы. Примером такой геймификации могут служить звездочки за выполнение каждого задания и подсчет очков конкретного участника. Другие исследователи указывают, что геймификация не подразумевает, что преподаватель непременно должен разработать усложненную рейтинговую систему [17]. На автоматизированных образовательных платформах может математически учитываться не только правильность ответов, но и очки за уровень вовлеченности (баллы энергии в Khan Academy Kids), количество попыток, быстроту или оригинальность ответов. Румынский преподаватель университета «Политехника» Р. Ругиниш [18] исключает из концепции геймификации системы рейтингов и поощрений, которые не могут быть «проиграны» и в которых отсутствует игровой элемент, что определенно не противоречит концепции геймификации. Так, по результатам прохождения заданий в LinguaLeo пользователь кормит виртуального льва, в Nearpod за правильные ответы герой взбирается все выше и выше на вершину горы, а может и получать жизни или атрибуты для расширения функционала героя в сетевой игре. Рейтинговую систему без игры он называет поинтификацией или протогеймификацией. Примером протогеймификации может служить школьная система оценок с переходами на уровни — классы и награждение отличников медалями.

Таким образом, геймификация выступает в качестве независимой образовательной технологии, способствующей стимуляции вовлеченности и повышения мотивации учащихся и может применяться в педагогической практике вместе с другими образовательными технологиями.

Составляющие геймификации. К. Дичев и Д. Дичева указывают, что согласно Р. Ландерсу [19], ни одна теория не может объяснить, что такое геймификация, и делит изучение концепта на две сферы — мотивационную и образовательную.

Д. Хантер и К. Вербах, Дж. МакГониал определяют основные мотивационные принципы геймификации — добровольное участие, ощущение контроля, возможность выбора действия/личной траектории, и считают, что нельзя забывать про удовольствие от игры. Таким образом, геймификация может служить одним из основных приемов реализации технологии индивидуализации обучения и способствовать самодетерминации учащегося.

К. Капп видит геймификацию в применении игровых элементов (игровые компоненты по К. Вербаху и Д. Хантеру [1]) и их комбинаций [9]. Игровые элементы — это базовые составляющие игрового сервиса (Blohm & Leimeister, 2013). Именно игровые элементы служат триггерами для формирования конкретных моделей поведения для достижения определенных целей [21, 22]. Формируя игру, игровые элементы стимулируют мотивацию участников, способствуют стабильной вовлеченности и укрепляют способности [22].

Б. Ривза и Дж. Лейтона Рида определяют следующие игровые элементы [23]: самоидентификация за счет аватаров; 3D-изображения; сюжетная линия, обратная связь, репутация, ранги и уровни, подобие экономической системы с обменом и продажей, ясные правила, работающие автоматически, команды, возможность общаться, лимит времени. Наиболее распространенные игровые элементы представлены в работе К. Шайнер и М. Витт [22], где систематизация представлена в виде девяти базовых составляющих: игровые очки, социальные очки, обмениваемые очки, уровни, рейтинги и лучший результат, общение, сюжетная линия, виртуальная личность, коллекционирование. К. Капп дополняет эту классификацию [9]: задачи, правила, цель, конфликт, сотрудничество, соревнование, обратная связь, неудачные попытки и возможность переигры, прогресс.

Согласно исследованию А. Антоначи, Р. Клемк, К. Страк, М., М. Шпрехт [7], по наиболее эффективным методам геймификации пользовательского опыта МООСs среди специалистов в области гейм-дизайна, образовательным технологиям и технологическому обучению были определены следующие элементы: аватары/герои, ограничение времени, уровни, каналы коммуникации, лучшие результаты, очки, статусы, профили, сюжетная линия, награды, наглядные цели, стратегическое планирование, подсказки, взаимодействие, ограниченные возможности планирования, соревнование, командная игра, возможность переиграть, плавное обучение, препятствия, расширение возможностей.

Аналогично трактуют геймификацию в образовательной среде К. Дичев и Д. Дичева, добавляя, что сочетания игровых элементов недостаточно для полноценного описания геймифицированного опыта. Они отмечают, что в академической среде остается открытым вопрос об оптимальной комбинации игровых элементов [12]. Они также формулируют мысль

о том, что при расширении использования систем геймификации в разрезе не только сочетания элементов, но и различных стратегий на данный момент невозможно системно подойти к оценке того или иного опыта.

Системы геймификации могут различаться по длительности в рамках образовательного процесса:

- 1) учебный год или полугодия (средствами электронных платформ или Excel);
- 2) блок занятий (например, путешествие по тематической карте);
- 3) геймификации отдельных занятий (квест);
- 4) микрогеймификация отдельных частей занятия, например среза знаний как Kahoot, Quizizz или дополнительных заданий за пределами учебного класса, результирующих в общей игре, например «Монополии». Микрогеймификация наиболее популярна для реализации традиционного подхода без использования интернета за счет простоты внедрения [24].

К. Капп и К. Вербах указывают [1, 9], что геймифицированная система не статична. Существует разнообразие паттернов пользовательского поведения, со временем изменяется вовлеченность игроков, что следует учитывать при долгосрочных проектах геймификации и закладывать основы для динамических изменений.

Таблица 2. Общая классификация инструментов геймификации

Формат решения	Пояснение	Примеры
Профессиональные платформы	Модули в ERP- и CRM-системы	Специализированные софтверные решения
Плагины и расширения	Надстраиваемые модули на сайт и приложение	Специализированные софтверные решения
Online-платформы	Отдельные платформы для геймификации	Classcraft, ClassDojo, Gimkit
Геймифицированные LMS (Learning Management System)	Образовательные платформы, на которых реализована система геймификации	Khan Academy, Education.com, LinguaLeo, DuoLingo, Яндекс.Учебник
Online-решения и сервисы	Для микрогеймификации	Kahoot, Quizizz, Quizlet, Plickers, Socrative, Nearpod, JeopardyLabs
Ручной сбор информации и программная обработка	Реализуется за счет написания скриптов и сохранения измененных файлов	Excel, PowerPoint
Offline-решения	Например, за счет фото каждого последнего состояния	Наглядные рейтинги или авторская система от педагога. Квест

В личной педагогической практике были опробованы п. 4–7 (табл. 2) решения геймификации. Online-платформы п. 3 не использовались в связи с тем, что в период дистанционного обучения группы учащихся продемонстрировали общий низкий уровень технической оснащенности и готовности к полноценному участию в online-активностях. Краткосрочное использование LMS платформы п. 4 не способствовало изменению общей картины вовлеченности учащихся. Учащиеся с высоким уровнем мотивации использовали сервис, остальные соответственно нет. Неизменный интерес вызывают online-решения для микрогеймификации, занятия, построенные на анимированных PowerPoint презентациях, а также offline-решения: занятия-квесты и долгосрочная игра-путешествие позволили обеспечить включение в образовательный процесс наименее вовлеченных учащихся.

Ряд исследований подтверждает, что внедрение геймификации может иметь положительный эффект в виде повышения мотивации в обучении. К. Дичев, Д. Дичева [11, 25], проанализировав доступные в академической среде кейсы, пришли к выводу, что в большинстве случаев введение геймификации приводило к позитивным изменениям, а также отметили, что кейсы с противоречивыми результатами содержали ряд критических недочетов в виде отсутствия базовых элементов мотивации, плохой организации ввиду отсутствия времени у педагога или его плохой коммуникации с учащимися. Они также указывают, что при обобщенном исследовании кейсов по геймификации большая часть оценивают ряд образовательных и поведенческих эффектов, таких как:

- повышения уровня знаний;
- уровень восприятия;
- поведенческие изменения;
- уровень вовлеченности и посещаемости;
- мотивационные изменения;
- социальные изменения [11].

Введение системы геймификации в дополнительное образование, где нет ни оценок, ни домашнего задания, может повлиять на каждый из вышеперечисленных показателей и обеспечить большую эффективность оказываемых услуг.

Вызовы геймификации. При внедрении системы геймификации для преподавателя или учителя есть ряд серьезных вызовов. Гербер формулирует одну из проблем так, что если учителя, методисты и вышестоящие специалисты, причастные к разработке и внедрению образовательных программ, не играют в настольные игры и не играли в видеоигры в принципе, то им для переноса лучших практик необходимо потратить достаточно большое количество времени на формирование личного

гейм-опыта и понимания предмета [13]. Некачественно подготовленная система может иметь обратный эффект.

Рэзван Ругиниш [18] выделяет понятие «гейм-грамотность» — отсутствие игрового опыта, а также методического и теоретического понимания в игровом дизайне. Даже наличие игрового опыта не означает способность разработки системы, которая сможет удовлетворить запросы искушенных и нетолерантных к слабой игре геймеров.

Разработка сложных метрик, адекватного дизайна, программирование сайтов и приложений находятся за гранью компетенций учителей и преподавателей. Однако стоит заметить, что рассмотренные offline-практики и решения, реализованные в базовых офисных программах Excel, PowerPoint, и готовые online-решения позволяют педагогу взять данную технологию в свою педагогическую копилку, даже в случае отсутствия материально-технического оснащения.

Выводы. Геймификация имеет принципиальное отличие от серьезных игр, edutainment и игрового обучения. В то время как последние применяются непосредственно для достижения образовательных целей, геймификация реализуется на периферии образовательного процесса и служит для повышения уровня мотивации и вовлеченности учащихся. Геймификация также не может считаться рейтинговой системой с награждениями, поощрениями или другими метриками, если в них отсутствует игровой элемент, как и использование диджитал или видеоигр для достижения образовательной цели. Геймификация не подразумевает обязательную игру с реквизитом или на компьютерах. Она является независимой образовательной технологией, способствующей стимуляции вовлеченности и повышения мотивации учащихся, служит инструментом для реализации технологии индивидуализации обучения параллельно с другими образовательными технологиями.

Геймификация заключается в применении игровых элементов и их комбинаций вне образовательной задачи. Введение системы геймификации в дополнительное образование может способствовать повышению уровня усвоения знания, общего уровня восприятия, обеспечить поведенческие изменения, увеличить вовлеченность, добиться мотивационных и социальных изменений.

Краткосрочные и долгосрочные offline-практики, решения, реализованные в базовых офисных программах Excel, PowerPoint, и готовые online-решения позволяют педагогам повсеместно использовать данную технологию в своей педагогической практике.

#### *Список литературы*

1. Werbach K., Hunter D. For the win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. P. 148.

2. *Deterding S., Dixon D., Khaled R. et al.* From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification, 2011.
3. *Dichev C., Dicheva D.* Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review//International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2017. Vol. 14. P. 9.
4. *Sheldon L.* The multiplayer classroom: designing coursework as a game. Boston: Course Technology/Cengage Learning, 2012. P. 75.
5. *Hamari J., Koivisto J., Sarsa H.* Does gamification work?—A literature review of empirical studies on gamification, 47th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, USA, 2014.
6. *Seaborn K., Fels D.I.* Gamification in theory and action: a survey//International Journal of Human Computer Studies. 2015. Vol. 74. P. 14–31.
7. *Antonaci A., Klemke R., Stracke C. et al.* Identifying Game Elements Suitable for MOOCs//Data Driven Approaches in Digital Education: Proceedings of 12th European Conference on Technology Enhanced Learning EC-TEL 2017, 2017.
8. *Bruke B.* Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things, Routledge, 2017. P. 192.
9. *Kapp K.* The gamification of learning and instruction: Game-based strategies for training and education, San Francisco: John Wiley & Sons, 2012. P. 336.
10. *Deterding S.* The Ambiguity of Games: Histories and Discourses of a Gameful World, S. P. Walz, MIT Press, 2015. P. 23–64.
11. *Dicheva D., Dichev C., Agre G. et al.* Gamification in education: a systematic mapping study//Educational Technology & Society. 2015. Vol. 18 (3). P. 75–88.
12. *Dicheva D., Dichev C., Irwin K.* Motivating and Engaging Students through Gamification, 2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). Mumbai, India, 2018.
13. *Gerber H.* Problems and Possibilities of Gamifying Learning: A Conceptual Review, Internet Learning, 2014.
14. <https://ithrivegames.org/newsroom/blog/putting-it-in-context-using-commercial-video-games-in-education/>.
15. <https://www.teachthought.com/learning/difference-gamification-game-based-learning/>.
16. *McGonigal J.* Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. New York: Penguin, 2011. P. 416.
17. <https://www.teachthought.com/learning/difference-gamification-game-based-learning/>.
18. *Rughiniş R.* Gamification for Productive Interaction Reading and Working with the Gamification Debate in Education. Faculty of Automatic Control and Computers University POLITEHNICA of Bucharest, 2016.
19. *Landers R., Callan R.* Casual social games as serious games: the psychology of gamification in undergraduate education and employee training. Serious games and edutainment applications, 2011. P. 399–424.
20. *Blohm I., Leimeister J.* Gamification: Design of It-based enhancing services for motivational support and behavioral change//Business & Information Systems Engineering. 2013. Vol. 5 (4). P. 275–278.
21. *Fullerton T., Swain C., Hoffman S.* Game design workshop: Designing, prototyping, and playtesting games, San Francisco: CMP Books, 2004.
22. *Scheiner C., Witt M.* Gesellschaft für Informatik eV, INFORMATIK 2013—Informatik angepasst an Mensch, Organisation und Umwelt, 2013. P. 2372–2386.

23. Reeves B., Leighton R. J. Ten Ingredients of Great Games, Total Engagement: Using Games and Virtual Worlds to Change the Way People Work and Businesses Compete, 2009.

24. Metwally A., Yousef A., Yining W. Micro Design Approach for Gamifying Students' Assignments, 2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Tartu, Estonia, 2020.

25. Healey D. Gamification. Macmillan education, 2020.

26. Lattemann C. Gamification. Using Game Elements in Serious Contexts, S. S. S. R. Z. B. C. Lattemann, Springer International Publishing, 2016. P. 164.

27. Fuchs M., Fizek S., Ruffino P. et al. Rethinking gamification, meson press by Hybrid Publishing Lab, 2014.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЦЕССАМ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ОПЕРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ АВТОНОМНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

**Худорожков И. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*

**Илюхин Б. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*

**Бенкс Е. А.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Одним из наиболее важных аспектов в развитии современного образования является принятие эффективных управленческих решений, основанных на использовании разноплановой информации, в том числе Big Data. Данный материал посвящен вопросу изучения возможности применения механизмов анализа больших данных для оценки степени автономности образовательных организаций в Российской Федерации. Сбор данных о представлении руководителей образовательных организаций Российской Федерации по вопросам степени их автономности, проведенный авторами, показал возможность использования отдельных механизмов сбора и обработки больших данных для определения и уточнения степени автономности школ в Российской Федерации. На основе результатов проведенного исследования среди руководителей образовательных организаций в Российской Федерации об уровне автономизации российских школ сделан вывод о возможности решения данной задачи с использованием методов обработки Big Data.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Big Data, автономность, деавтономизация, централизация, цифровые сервисы анализа данных, революция социальных данных, управление образованием.

# AN APPROACH TO THE PROCESSES OF DATA COLLECTION AND PROCESSING FOR DETERMINING THE LEVEL OF AUTONOMY OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS IN THE GENERAL EDUCATION SYSTEM OF RUSSIA

**Khudorozhkov I. V.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation*

**Ilyukhin B. V.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation*

**Benks E. A.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** One of the most important aspects in the development of modern education is the adoption of effective management decisions based on the use of diverse information. This material is devoted to the collection of data on the representation of the heads of educational organizations of the Russian Federation on the degree of their autonomy. The authors made an attempt to use separate data collection and processing mechanisms to determine the level of autonomy of schools in the Russian Federation. Based on the results of a study conducted among the heads of educational organizations in the Russian Federation on the level of autonomy of Russian schools, it is concluded that it is possible to solve this problem using big data processing methods.

**KEY-WORDS:** Big Data; autonomy; deautonomization; centralization; digital data analysis services; social data revolution; education management.

В XXI веке происходит трансформация социально-экономических процессов. Экспертное сообщество полагает, что с началом пандемии произойдет ускорение цифровой модернизации. Однако в большинстве компаний за последние два года продолжили развивать многие инструменты информатизации общества, в том числе активное внедрение алгоритмов и механизмов больших данных (Big Data).

Предваряя рассмотрение возможности применения алгоритмов анализа больших данных к решению задач оценки уровня автономности российских школ, необходимо отметить смысловые оттенки феномена автономности образовательных организаций. Так, в европейских исследованиях явление «автономность» авторы связывают с независимостью субъекта от внешнего воздействия, влияния, вмешательства, часто в данном контексте речь идет об экономической самостоятельности. Кроме того, в качестве близкого по значению к слову «автономность» в зарубежных источниках употребляется понятие «автаркия», которая



определяется как система с минимальным взаимодействием с внешней средой, находящаяся в экономическом режиме самообеспечения. И в отечественных, и в зарубежных исследованиях авторы приходят к выводу, что самостоятельность, независимость, обособленность являются аспектами многогранного явления «автономность». Однако одним из ключевых отличий автономности является декларация взаимосвязи деятельности и происходящих процессов с учредителем (создателем) и степенью последующей децентрализации.

Понятие «автономность образования» рассматривается в отечественной науке в разном контексте: автономность образовательных учреждений, автономизация учебного процесса, автономия учебной деятельности, автономная учебная деятельность или автономное учение, автономия учащегося или «автономность обучаемого» [2, с. 173].

В российском исследовательском поле автономность образовательных организаций рассматривается как один из принципов государственной политики. Реализация этого принципа связана с расширением полномочий, а также существенным увеличением ответственности образовательных учреждений в финансовых, кадровых и организационно-правовых решениях. Согласно педагогическому энциклопедическому словарю, автономность образовательных организаций связана с основными стратегическими направлениями, в том числе с образованием юридического лица, разработкой устава [3], программы развития учреждения. Одновременно автономность означает отказ от директивного (планового) управления образованием. Особенно подчеркивается интеграция принципов гуманизации и автономности. Как следствие, школа должна более интенсивно взаимодействовать с разными публично-правовыми учреждениями, которые отвечают на вопросы управления образованием через развитие взаимовыгодного партнерства.

Следует подчеркнуть, что автономность не означает полной самостоятельности и независимости образовательных учреждений от государственного, муниципального и общественного контроля в решении основных вопросов образовательной организации. Во-первых, финансирование образовательной деятельности осуществляется бюджетами разных уровней и, как одно из следствий, вопросы межбюджетного взаимодействия и контроля использования средств всегда будут оставаться в поле внимания участников управления образованием. Во-вторых, эффективное кадровое обеспечение школы может быть реализовано только в горизонтальном взаимодействии органов управления и образовательной организации. Необходимо отметить, что в теоретико-методологическом разрезе практика самоизоляции, замкнутости школы означала бы искажение принципа автономности [4, с. 8].

В целом необходимо отметить, что в государственных системах разных стран сложились свои подходы в интерпретации автономности образовательных организаций. Индикатором автономности для зарубежных ученых являются субъекты образовательной деятельности и степень влияния на образовательный процесс, а также участия в нем органов государственной власти и институтов гражданского общества. В отечественных научных школах принцип автономности образовательных организаций — это взаимодействие учредителя (орган управления образованием) и образовательной организации в рамках делегирования отдельных полномочий и принятия последней самостоятельных решений в разных сферах деятельности.

В данном контексте мы определяем автономность как совокупность отношений между различными уровнями управления образованием, круг делегированных полномочий для образовательных организаций и степень самостоятельности принятия ключевых управленческих решений.

Формально, согласно действующему законодательству РФ, образовательная организация обладает автономией, под которой понимается самостоятельность в осуществлении образовательной, научной, административной, финансово-экономической деятельности, разработки и принятии локальных нормативных актов в соответствии с Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и уставом образовательной организации [5]. Образовательные организации в рамках закона свободны в определении содержания образования, выборе учебно-методического обеспечения, образовательных технологий по реализуемым ими образовательным программам. Однако в реальной практике управления данные виды самостоятельности реализуются далеко не всегда. Во-первых, автономность образовательной организации ограничена рядом факторов, которые исторически обусловлены культурно-организационными практиками. Во-вторых, существуют границы автономии, в том числе и нормативные [6, с. 88]. Это еще раз подтверждает, что декларируемая в федеральных документах автономность школ не всегда реализуется в реальной практике. Как правило, школы находятся в вертикальной структуре публично-правовых отношений, а также существенно зависят от бюджетов разных уровней власти. Изучение данных вопросов сегодня в основном проводится путем анкетирования различных групп лиц и другими методами социологических исследований. В частности, административному персоналу школы задается стандартный набор вопросов, через который выявляются сформированные в разных регионах управленческие практики и степень участия различных уровней власти в процессе управления образовательной организацией. На последующем этапе определяется индекс автономности

образовательных организаций (применительно к стране в целом и ее субъектам) и доминирование в тех или иных вопросах (ситуациях) определенных уровней власти. Вместе с этим определяются превалирующие элементы-индикаторы [7, 8].

Однако при первичном анализе мы сталкиваемся с ситуацией, при которой декларируемые респондентами принципы не всегда полноценно реализуются в реальной жизни. При этом алгоритм исследований в целом весьма похож на методы применения анализа Big Data для решения прикладных задач. В качестве примера приведем алгоритм сбора и обработки данных в ходе исследования, проведенного сотрудниками ФИРО РАНХиГС весной — летом 2021 года, который включал в себя следующие этапы и элементы:

- 1) целеполагание. В нашем случае целью исследования являлось выявление уровня автономности принятия управленческих решений руководителем образовательной организации в разных областях администрирования;
- 2) планирование. Источники информации: нормативно-правовая база, анкетная форма опроса для руководителей образовательных организаций. Блоки вопросов анкеты разработаны с учетом основных направлений деятельности в школе: организация учебного процесса, планирование бюджета, управление персоналом и особенности конкретной школы;
- 3) процедура получения и обработки данных: для оптимизации процесса получения статистической информации был применен онлайн-сервис CreateSurvey. Частотный анализ и визуализация данных осуществлялись посредством компьютерной программы для статистической обработки данных SPSS Statistics;
- 4) анализ показателей. Определение сопряженности (статистической зависимости) между оценкой уровня автономности руководителями образовательных организаций и практикой решения кадровых, финансовых и организационных вопросов в образовательной организации проводилось в компьютерной программе SPSS Statistics посредством критерия хи-квадрат и расчета коэффициентов корреляции Тау-с Кендалла (для номинальных признаков), Спирмена (для порядковых признаков) и Пирсона (для метрических признаков);
- 5) корректировка. Подготовка материалов связана с корректным отбором информации для получения релевантных данных для исследования;
- 6) завершение. В ходе дальнейшего исследования авторы ставят перед собой задачу разработки модели учета распределения полномочий по принятию управленческих решений при оценке результатов функционирования образовательных систем.

В ходе социологического исследования «Автономность общеобразовательных организаций: результаты и перспективы» опрошены около 10 тыс. директоров школ из всех субъектов РФ.

Предварительные результаты обработки показывают, что руководители российских школ достаточно свободны в сфере организации образовательного процесса и отдельных вопросах управления персоналом, а именно в вопросах определения количества часов в рамках вариативной части образовательной программы, выбора учебников из федерального перечня и пр. Достаточной самостоятельностью обладают руководители образовательных организаций в вопросах найма педагогических работников и их должностных обязанностей.

Наиболее зависимы директора оказались в степени автономности принятия решений, связанных с финансовыми вопросами, планирования и утверждения бюджета и вопросе назначения на должность, а именно решения об установлении ставки оплаты труда педагогических работников, которые в большинстве случаев принимаются на региональном и муниципальном уровнях, а также порядка распределения премиального фонда (фонда стимулирующих выплат) и пр. Что касается назначения и утверждения на должность директора школы, то этот вопрос в большинстве случаев решается централизованно без учета мнения педагогического коллектива.

В целом руководители общеобразовательных организаций в Российской Федерации невысоко оценили степень автономности школ своего региона. Необходимо отметить, что данный показатель наглядно иллюстрирует проблему реализации принципа автономности на практике.

В результате полученных данных определены основные факторы, влияющие на развитие автономности образовательной организации, такие как финансовые ресурсы, нормативная регламентация деятельности образовательной организации и нормативная регламентация образовательного процесса. Управление российскими школами происходит вертикально через разные уровни управления (федеральный, региональный, муниципальный) и делегирование отдельных видов полномочий непосредственно образовательной организации. Абсолютно автономных, независимых образовательных организаций в принятии всех управленческих решений в Российской Федерации нет.

Сопоставляя результаты анкетирования руководителей ОО с результатами аналогичного исследования в странах ОЭСР, необходимо констатировать, что по многим вопросам наблюдается схожие позиции, по отдельным направлениям управления школой соотношение полномочий различное. Школа располагает максимальными полномочиями в вопросах организации учебного процесса, затем по убывающей идут планирование учебного процесса, управление персоналом и управление ресурсами [9].

Для дальнейшего анализа автономности школ в России данная методика может применяться с некоторой адаптацией и учетом социально-экономических и социально-политических факторов. К особенностям российской системы распределения полномочий относятся:

- наличие на территории субъекта Российской Федерации учебных заведений, подведомственных (подконтрольных) разным уровням исполнительной власти;
- неопределенность адресности «переданных полномочий» в области образования;
- расструктурированность (разнородная дифференциация) регионального уровня управления в области полномочий управления образованием;
- наличие субъектов РФ с социально-этническими и социально-языковыми особенностями;
- неоднородный уровень урбанизации и размеров субъектов в РФ [10, с. 68];
- различный уровень плотности населения субъектов РФ.

В подобных условиях для получения объективных выводов применяется исследовательская методика, связанная с обработкой определенных массивов данных, приобретенных в результате анкетирования руководителей образовательных организаций. На данном этапе исследования авторы обратились к отдельным механизмам обработки больших данных, и это приводит к необходимости построения модели использования технологий Big Data в системе образования.

Понятие «большие данные» имеет множество интерпретаций, походов и значений. В зависимости от контекста в базовое понятие вкладывают как смысл набора данных огромного объема, собираемых из многочисленных источников, так и стратегии, технологии, необходимые для сбора, упорядочивания и обработки информации из больших наборов данных. Ряд исследователей связывают большие данные с прямой экономической целесообразностью совокупности процессов: «технологии и архитектуры нового поколения для экономичного извлечения ценности из разноформатных данных большого объема путем их быстрого захвата, обработки и анализа» [11]. В целом терминологический дискурс данной проблемы имеет как статичное определение, так и динамичное. В нашем исследовании мы считаем уместным использовать понятие больших данных, связанное с обработкой и систематизацией больших объемов информации. Выбор обусловлен тем, что в системе образования, на наш взгляд, уже накоплено огромное количество данных, которые нуждаются как в инструментах и механизмах обработки, так и в дальнейшем глубоком анализе. Стоит также согласиться с исследова-

ниями, которые полагают, что сегодня произойдет «неизбежное внедрение технологии, так как существует тренд на оптимизацию экономических издержек и повышение эффективности управления» [12].

Оперирование большими данными (Big Data) в образовании — это технология аналитики образовательной системы, включающей измерение, сбор, анализ и представление структурированных и неструктурированных данных огромных объемов об обучающихся и образовательной среде с целью понимания особенностей функционирования и развития образовательной системы. Исторически система образования накопила значительный объем данных. Вопрос о том, как доступно начать обрабатывать большой объем данных, снимется благодаря появлению и расширенному использованию информационно-коммуникационных технологий. В сфере образования выделяются пять основных типов данных, собираемых в настоящий момент с использованием различных информационных систем:

- персональные данные;
- данные о взаимодействии студентов с электронными системами обучения (электронными учебниками, онлайн-курсами);
- данные об эффективности учебных материалов;
- административные (общесистемные) данные;
- прогнозные данные [13].

В системе образования существуют аналогичные тенденции и запросы к обработке существующих данных. В современной практике они обозначаются как 6 V (Volume, Velocity, Variety, Variability, Veracity, Value):

- объем данных;
- разнообразие типов обрабатываемых данных;
- изменчивость данных;
- достоверность данных;
- ценность данных.

Целью дальнейшего исследования является выявление особенностей использования алгоритма технологии Big Data в процессе автономизации образовательных организаций. Анализируя сопряженность двух процессов, авторы использовали широкий круг эмпирических, теоретических, а также специальных методов исследования. Исследование опирается на синергетический принцип изучения выделенных объектов, а также их глубинных взаимосвязей в социально-гуманитарном контексте. Особый интерес представляют тенденции в современном образовательном пространстве, связанные с применением технологий предиктивной и дескриптивной аналитики, которые приведут к значительным изменениям в области управления образованием.

В системе образования сегодня накоплены огромные массивы неструктурированной информации от различных акторов образовательного процесса. Однако попытки систематизировать информацию при помощи различных мониторинговых процедур и информационных систем имеют перманентный характер. Для системы образования России вопросы обработки информации, вероятнее всего, будут сопряжены с централизацией отношений со стороны органов управления образованием. Запросы от учредителя и контролирующих структур различных форм необходимой отчетности, заполнение огромного количества информационных систем требуют постоянной координации со стороны этих же структур. Подобные обстоятельства ведут к вертикализации отношений и перехода к оперативному управлению.

Среди факторов (особенностей), которые могут повлиять на траекторию исследуемого процесса в дальнейшем, необходимо выделить:

- кадровую обеспеченность;
- материально-техническую оснащенность;
- социально-экономическую инфраструктуру региона/муниципалитета;
- особенности контингента обучающихся.

В целом следует отметить, что применение алгоритмов обработки больших данных позволяет эффективно реализовать ряд функций:

- структурирование большого массива данных;
- корректное сопоставление данных различных исследований;
- оптимизацию трудовых затрат на проведение масштабных исследований;
- повышение объективности и репрезентативности исследовательских парадигм;
- максимально возможное исключение математических и логических ошибок при получении результатов обработки данных;
- получение выводов в доступной форме для представителей различных областей научного знания и сектора государственного управления;
- возможность перспективных исследований с сопряженными областями научного знания в короткие сроки.

В рамках доказательного развития образования перспективным представляется исследование, в котором для измерения уровня автономности можно будет использовать новую архитектуру данных информационно-коммуникационных технологий. Как отмечают исследователи (О. А. Фиофанова), для создания архитектуры данных необходим стандарт данных, интеграция отраслевых данных в НСУД (Национальную систему управ-

ления данными), развитие интегральных сервисов сбора и аналитики образовательных данных и программы развития data-компетенций [14, 15]. Так, большой объем данных о респондентах позволит выявить корреляцию особенностей практик образовательных достижений и идентификации уровня автономности образовательных организаций. Наличие данных о каждой школе даст возможность сопоставить показатели качества образовательных результатов с уровнем автономности. Интересным представляется в этом же ракурсе рассмотрение социально-экономических, материально-технических, кадровых условий школы. Еще одним источником данных может стать аналитико-статистическая отчетность органов управления образованием разных уровней для развития приоритетных направлений педагогической деятельности. Современный дизайн данных цифровой образовательной среды позволит создать прогностические инструменты, которые могут выстроить эффективную парадигму управления образованием.

На примерах реализации систем помощи студентам в университетах США и Великобритании показано, как использование больших данных позволяет улучшить процесс контроля за образовательным процессом и получить увеличение мотивации и рост успеваемости обучающихся. Американские исследователи полагают, что внедрение систем обработки больших данных в этой области окажет положительное влияние на качество управления образовательным процессом и опосредованно на образовательные результаты [16].

Таким образом, в разных странах рассматриваются вопросы применения технологий анализа больших данных для повышения качества образования. Одними из ключевых условий эффективности использования технологий обработки больших данных будут являться качество исходных данных, квалификация и компетентность кадрового персонала в области ИКТ-технологий, корректная интерпретация аналитических данных, единые подходы и взаимосвязь всех уровней управления образованием в области принятия управленческих решений на основе аналитических материалов Big Data.

### *Список литературы*

1. Дроздова А. А. Перспективы применения технологии «больших данных» в образовании // Молодой исследователь Дона. 2016. № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-tehnologii-bolshih-dannyh-v-obrazovanii>.

2. Соколова М. Л. Автономность образования // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2012. № 1. С. 173.

3. Янкевич С. В. Финансово-правовые аспекты автономии школы: влияет ли учредитель на содержание образования // Финансовое право. <http://elibrary.ru/item.asp?id=34957887>.



4. Бим-Бад Б. М. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. 3-е изд., стер. М.: Большая российская энциклопедия, 2009.

5. Клячко Л. А. Образование в Российской Федерации: проблемы и тенденции развития в начале XXI века // Мир России. 2011. № 1. С. 101–103.

6. Сафина З. Н. Институты гражданского общества: новые вызовы и векторы образования // Гуманитарные науки. 2018. № 3 (43). С. 15–16.

7. Sahlberg P. Educational policies for raising student learning: The Finnish approach // Journal of Education Policy. 22 (2). P. 147–171.

8. Бенкс Е. А. Assessment of the information overload of school teachers and administrators in Russia // Proceedings of EDULEARN21 Conference 5th-6th July 2021: EDULEARN. 2021. С. 5536–5541.

9. Агранович М. Л. Онлайн-обучение в период пандемии COVID-19 и неравенство доступа к образованию. <https://federalizm.rea.ru/jour/article/view/179>. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2020-3-188-206>.

10. Денисова О. Ю., Мухомдинов Э. А. Большие данные — это не только размер данных // Вестник Казанского технологического ун-та. 2015. № 4. <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-dannye-eto-ne-tolko-razmer-dannyh>.

11. Митрович С. А. Рынок «больших данных» и их инструментов: тенденции и перспективы в России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. № 1. (33). <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-bolshih-dannyh-i-ih-instrumentov-tendentsii-i-perspektivy-v-rossii>.

12. Сербина Н. П. Оценка вклада образовательных организаций в качество образования Томской области на основе данных, агрегированных из различных информационных систем // Большие данные в образовании: анализ данных как основание для принятия управленческих решений / отв. ред. О. А. Фиофанова. М.: Издательский дом «Дело». 2020. С. 359–374.

13. Hanushek E. A., Link S., Woessmann L. Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from PISA // Journal of Development Economics. 2013. Vol. 104. P. 212–232.

14. Фиофанова О. А. Управление образованием на основании данных: как меняет big-data методологию управления / XVIII Международная научно-практическая конференция «Менеджмент XXI века: социально-экономическая трансформация в условиях неопределенности»: сборник научных статей по материалам конференции. Санкт-Петербург, 25–26 ноября 2020 г. СПб.: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44332743&pf=1>.

15. Fiofanova O. A. Methodology of data-driven pedagogy and the development of a culture of analysis of educational data in pedagogical communities / IFTE-2020 International Forum on Teacher Education. ARPNA Proceedings. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e0597>.

16. Бебенина Е. В., Елкин О. М. Повышение качества управления образованием с использованием технологии обработки больших данных // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. № 6 (72).

## 6. Платформенные бизнес-модели и архитектура данных в цифровой среде

### ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

**Асадуллина А. В.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**Вилкул Н. А.**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Стремительный рост цифровых сервисов и масштабирование сетевых эффектов в платформенных компаниях породило новое явление в мировой экономике — развитие цифровых экосистем. Сегодня отчетливо просматриваются три пути формирования экосистем: модель бигтехов (США и Китай), модель стартапов, распространенная в ЕС, смешанная российская модель. Будущее развитие цифровых экосистем в России в конечном счете будет определяться сводом правил, разрабатываемых ключевым регулятором — ЦБ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цифровые платформы, цифровые экосистемы, сетевые эффекты, модель бигтехов, модель стартапов, смешанная российская модель цифровых экосистем, конкуренция экосистем.

### FORMATION OF MODELS OF DIGITAL ECOSYSTEMS IN THE WORLD ECONOMY

**Asadullina A. V.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**Vilkul N. A.**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The rapid growth of digital services and the scaling of network effects in platform companies has given rise to a new phenomenon in the global economy — the development of digital ecosystems. Today, three ways of forming ecosystems are clearly visible: the bigtech model (USA and China), the startup model which is common in the EU, and the mixed Russian model. The future development of digital ecosystems in Russia will ultimately be determined by a set of rules developed by a key regulator — the Central Bank.

**KEY-WORDS:** digital platforms, digital ecosystems, network effects, bigtech model, startup model, mixed Russian model of digital ecosystems, competition of ecosystems.

В современном мире стремление к повышению уровня доходности и обострение конкуренции за клиентов в цифровой среде заставляют компании искать новые подходы к расширению спектра предоставляемых сервисов и повышению вовлеченности пользователей. Одним из таких подходов является принцип построения некоей структуры вокруг своего бизнеса — цифровой экосистемы, когда компания может предлагать как основные услуги, оказываемый онлайн, так и ряд дополнительных.

В основе цифровой экосистемы чаще всего лежит цифровая платформа, являющаяся разновидностью двустороннего рынка (two-sided markets), определяемого как рынок (площадка), где можно влиять на объем сделок, взимая больше с одной стороны рынка и снижая цену, уплачиваемую другой стороной, на равную сумму [1]. Двухсторонние сетевые рынки не новое понятие и существуют уже десятилетия. К ним относят торговые центры, связывающие потребителей и продавцов; СМИ, связывающие подписчиков и рекламодателей; ночные клубы и др.

Ключевым, трансформирующим воздействием для двусторонних рынков стало то, что информационные технологии отделили создание стоимости от физических активов и привели к появлению и экспоненциальному росту новой их формы — цифровых платформ. При этом под цифровой платформой понимают бизнес-модель, которая ускоряет обмен ценностью между двумя и более группами пользователей, потребителей и производителей онлайн [2].

Сетевые эффекты, генерация больших объемов данных, «масштабирование без массы» значительно упрощают и удешевляют создание и разрастание цифровых платформ.

На глобальные масштабы развития платформенного бизнеса указывает то обстоятельство, что в мировом рейтинге компаний по рыночной капитализации из первых десяти семь — цифровые платформенные компании (Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet, Facebook, Alibaba, Tencent) [3].

И хотя платформы бывают разных видов, все они имеют базовую архитектуру, включающую владельцев платформ и группы пользователей. Владельцы платформ контролируют свою интеллектуальную соб-

ственность, управляют платформой, координируют действия участников, фильтруют контент и разрабатывают схемы монетизации своей деятельности. Как минимум две группы пользователей (на Facebook, например, таких групп три: рекламодатели, «чтецы» и «инфлюэнсеры, размещающие контент») взаимодействуют на платформе и проводят разного рода транзакции.

Движущей силой цифровых платформ является экономия на масштабе со стороны спроса, также известная как сетевой эффект. Под сетевым эффектом обычно понимают ситуацию, когда полезность товара для каждого покупателя растет с ростом числа покупателей.

В платформенной экономике фирмы, которые достигают более высокого трафика, чем конкуренты (то есть привлекают больше пользователей на платформы), достигают более высокой ценности транзакции (сделки, акта взаимодействия). Происходит это по причине того, что чем больше сообщество, создаваемое платформой, тем лучше соответствие между спросом и предложением и тем масштабнее данные, которые можно использовать для поиска совпадений. Большой масштаб создает большую ценность, которая привлекает больше участников, что создает большую ценность — возникает еще одна виртуальная петля обратной связи, которая порождает уже цифровые монополии. Так, сетевые эффекты позволили Alibaba доминировать на рынке электронной коммерции в Китае, Google — на рынке поисковых систем в мире, а Facebook — на рынке социальных медиа в ЕС и США.

Итак, сетевые эффекты и создаваемая ими ценность может рассматриваться как преимущество на рынках цифровых платформ. Понимание того, что внешние силы могут добавлять или увеличивать ценность платформы вкупе с ее комплементарными сервисами, в конечном счете приводит к формированию экосистем.

Таким образом, постепенно происходит изменение мирового конкурентного ландшафта от конкуренции товаров и услуг к конкуренции платформ или к конкуренции между товарами (услугами) и платформами; от конкуренции платформ к конкуренции экосистем. Крупнейшие цифровые гиганты — Amazon, Google, Rakuten, Alibaba, Tencent, Yandex и пр. — являются цифровыми экосистемами (мегаплатформами), неограниченными одной отраслью и конкурирующие одновременно в нескольких секторах мировой экономики между собой и с традиционными компаниями.

На данный момент еще не сложилось всеми принятой дефиниции экосистемы цифровых платформ, причем разнообразие трактовок связано с тем, какие специалисты проводят исследование данного гиперобразования. Нам представляется, что наиболее полным является определение экосистемы как набора платформ, пользователей, покупателей,

продавцов, регуляторов и пр., которые посредством своих конкурирующих и совместных действий производят продукты и сервисы [4].

Как происходит трансформация цифровых платформенных компаний в экосистемы? Этапы могут выглядеть следующим образом:

- 1) владелец платформы управляет ею и определяет правила существования групп пользователей на ней;
- 2) происходит разрастание сетевых эффектов;
- 3) кроме осуществления основной функции посредника между группами пользователей (например, мерчантами и потребителями) платформа начинает предлагать множество сервисов, поддерживающих координацию в ее пространстве (логистика, каталогизация, платежи, облачные хранилища и пр.);
- 4) в зависимости от стратегии платформенного лидера комплементарные сервисы могут предоставляться как самим лидером, так и внешними партнерами. Включение комплементарных сервисов, которые начинают оказываться также на дополнительных платформах, и/или появление внешних партнеров приводит к формированию экосистем, в рамках которых начинают развиваться дополнительные продукты, технологии и сервисы.

Образуя экосистемы, компании используют свою прибыль от отдельных цифровых платформ для выхода на новые платформенные рынки путем субсидирования новых типов услуг (облачных вычислений, стриминговых сервисов и пр.) и/или для использования своего информационного превосходства для вытеснения комплементарных сервисов конкурентов.

Ключевым признаком экосистемы является уникальная и/или супермодульная взаимодополняемость (комплементарность) [5]. Под уникальной комплементарностью понимается ситуация в экосистеме, когда продукт (услуга) А, предоставляемая одной из цифровых платформ, входящих в экосистему, не функционирует без продукта (услуги) В. Или же шире — ценность продукта А выше при присутствии продукта В. Может встречаться как односторонняя, так и двусторонняя взаимодополняемость. В первом случае речь идет о ситуации, когда для предоставления продукта (услуги) А требуется конкретный продукт или услуга В. Во втором — оба продукта А и В требуют наличия друг друга.

Если же речь идет о супермодульной комплементарности, то подразумевается, что увеличение количества продукта А делает продукт В более ценным, где А и В — разные продукты или услуги. Например, экосистема «Яндекса» демонстрирует эффекты уникальной и супермодульной взаимодополняемости. Так, можно предположить, что сервисы «Яндекс.Еда» и «Яндекс.Такси» увеличивают ценность друг друга в связке и ука-

зывают на наличие у данной экосистемы супермодульной взаимодополняемости.

По оценке экспертов McKinsey, к 2025 году на экосистемы может прийти около 30% от глобального ВВП (60 трлн долл. США) [6]. Если рассматривать географию концентрации цифровых экосистем, то лидерами здесь выступают США и Китай, довольно объемно представлена Россия (по крайней мере на рынках стран СНГ); значительно отстает ЕС.

Таблица 1. Крупные национальные цифровые экосистемы

Страна/регион	Название компании	Ядро экосистемы	Капитализация на 07.05.2020 (млрд долл.)
США	Alphabet Inc. (Google)	Поисковая система Google Search	1608
	Amazon Inc.	Amazon Marketplace	1660
	Ebay Inc.	eBay Marketplace	40,73
	Facebook Inc.	Социальная сеть Facebook	904,74
	Apple Inc.	Iphone, Ipad, Imac	2,173
Китай	Tencent	Wechat	750,05
	Alibaba	Alibaba.com	611,15
	Baidu	Поисковая система Baidu search	49,5
Россия	Сбербанк	Банк	93,094
	Тинькофф Банк	Банк, маркетплейс	12,36
	Yandex	Поисковая система Yandex Search	23,33
	Mail.ru	Поисковая система mail.ru	4,763
	ВТБ	Банк	9,22
Япония	Rakuten	Маркетплейс	16,51
ЮАР	Naspers	СМИ	93
ЕС	Monzo Bank	Банк, маркетплейс	1,68
	Starling Bank	Банк, маркетплейс	1,54
	Backbase	Банковская платформа	0,6

Источник: составлено авторами по: Market capitalization. <https://finance.yahoo.com>.

При этом экосистемы концентрируются на удовлетворении фундаментальных потребностей населения и бизнеса в мобильности, жилье, здравоохранении, образовании, общении и получении информации, платежах и займах, государственных услугах, путешествиях, обеспечении безопасности, глобальных корпоративных услугах.

На основе анализа глобальных и российских тенденций в развитии цифровых экосистем, а также рассматривая практику внедрения финансово-технологических и сервисно-цифровых решений и ознакомления со стратегическими ориентирами глобальных цифровых платформенных компаний были выделены следующие модели развития экосистем цифровых платформ.

1. Цифровые экосистемы бигтехов. Обычно под компаниями «бигтех» понимают крупные технологические компании, например Google Inc. или «Яндекс». Эта модель предполагает, что экосистемы вырастают из цифровых платформенных решений, предлагаемых технологическими компаниями, и обычно в основе формирования такой модели лежит базовая платформа (маркетплейс, социальная сеть, поисковая система и т.д.) Развитие экосистем GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon) в США, а также BAT (Baidu, Alibaba, Tencent) в Китае происходит в соответствии с особенностями такой модели.

Alibaba Group ключевой представитель китайской модели формирования цифровой экосистемы, поэтому остановимся на нем чуть подробнее. По итогам 2020 г. в Alibaba Group консолидированная выручка составила 717,3 млрд юаней, причем 65% пришлась на базовую платформу компании — внутренний маркетплейс. Основанная в 1999 году, сегодня эта цифровая экосистема Китая является ведущим поставщиком услуг электронной коммерции, предлагая широкий спектр услуг b2b, b2c и c2c. Комплементарными цифровыми сервисами компании являются облачные вычисления, цифровые развлечения (например, видеоплатформа Youku Tudou) и услуги мобильных платежей. По состоянию на первый квартал 2020 года Alibaba имела около 726 млн активных пользователей в год на своих онлайн-торговых площадках в Китае [7]. Структура доходов экосистемы Alibaba складывается следующим образом (см. табл. 2):

2. Цифровые экосистемы стартапов. В данном варианте развитие экосистемы начинается с формирования стартапа или новой компании, специализирующихся на одном или нескольких нишевых финансовых предложениях. Иными словами, центром экосистемы являются финтех-стартапы (например, компании N26 и Monzo).

Архитектура модели цифровых экосистем, в основном распространенной на европейском континенте, конфигурировалась под воздействием жестких регулятивных норм, действующих в ЕС на рынке финансовых услуг и в области конкурентной политики, и усиления роли

Таблица 2. Распределение консолидированной выручки Alibaba, 2017–2021 гг., %

	Розничная внутренняя торговля	Оптовая внутренняя торговля	Трансграничная розничная торговля	Трансграничная оптовая торговля	Логистическая служба Cainiao	Местные бытовые услуги	Другое (коммерция)	Облачное хранение	Цифровые медиа и развлечения	Финансовые сервисы (Ant Group)
2017	72	4	5	4	-	-	0	4	9	2
2018	71	3	6	2	-	-	0	5	8	1
2019	66	3	5	2	-	-	-	7	6	1
2020	65	3	5	2	-	-	-	8	5	1
2021	66	2	5	2	5	5	2	8	4	1

Источник: составлено авторами по: Annual revenue distribution of Alibaba from financial year 2017 to 2021, by selected segment. <https://www.statista.com/statistics/298817/alibaba-revenue-distribution-segment>.

потребителей в индустрии банкинга [8, 9, 10]. Модель функционирует на границе действий трех участников рынка финансовых услуг: банков, финтех-стартапов и конечных потребителей. Банки предлагают традиционный спектр розничных продуктов (платежные сервисы, кредитование и депозитарий), а также корпоративные и инвестиционные продукты; в виде надстройки на традиционные банковские сервисы финтех-стартапы предлагают интерфейс; конечный пользователь, делая выбор в пользу одного из интерфейсов, формирует собственную цифровую экосистему финансовых продуктов. Тем самым потребители вовлекаются в сообщество, создающее и увеличивающее ценность всей цифровой экосистемы.

Центральным звеном данной модели выступают потребители, интегрирующие свои цифровые данные в экосистемы; на основе этих данных, используя предиктивную аналитику, финтех-стартапы предлагают удобный интерфейс, при этом доступ к данным они получают либо в интеграции с традиционными финансовыми участниками (банками), либо благодаря открытым каналам связи, обеспеченным регулятивными требованиями. Комплементарные цифровые сервисы, не относящиеся непосредственно к финансовым услугам, подключаются к экосистемам стартапов лишь косвенно и в большей степени с согласия потребителя или в рамках регулятивных инициатив. Причем конечные пользователи самостоятельно выбирают товары и услуги, предлагаемые широким спектром комплементоров.



3. Смешанная российская модель или экосистемы банков и бигтехов. Данная модель предполагает развитие экосистемы внутри традиционных участников рынка финансовых услуг (банков, платежных систем и т.д.) и среди технологических компаний. Здесь в первую очередь примером являются «Сбер» и «Тинькофф» как представители банковского сектора и технологические компании «Яндекс» и Mail.ru Group.

Банки как основные провайдеры финансовых услуг выходят за рамки исключительно финансовой индустрии и начинают в рамках экосистемы предлагать конечным пользователям цифровые сервисы, охватывающие многие стороны общественной жизни. Наиболее известный и информативный пример развития российской модели цифровых экосистем — Сбербанк.

Все сервисы экосистемы компании имеют единые элементы, обладают односторонней и/или двусторонней взаимодополняемостью. Интегрирующим механизмом регистрации и идентификации клиентов во многих сервисах служит Сбербанк ID (например, на маркетплейсе Goods, в агрегаторе такси «Ситимобил» и пр.)

Помимо «Сбера» и «Тинькофф» к разработке экосистемы в 2019 году приступил банк ВТБ. Одним из первых продуктов компании, представленных в рамках формирующейся экосистемы, является набор жилищных сервисов, позволяющий конечным пользователям взаимодействовать по всем вопросам, связанным с объектами недвижимости в рамках режима «одного окна» [11].

Другой стороной российской модели развития цифровых экосистем является их выстраивание на основе ядерных цифровых платформ бигтехов («Яндекс» и Mail.ru). Важной особенностью экосистем российских бигтехов является то, что они стараются развивать в первую очередь комплементарные сервисы по отношению к основному виду бизнеса. И наоборот, банки, уже имея сформированную финансовую экосистему, начинают ее обогащать нефинансовыми (как комплементарными, так и не комплементарными) сервисами, выступая скорее инвестором, который платит (инвестирует помимо финансовых сервисов в новые некомплементарные сервисы) за сохранение будущей лояльности клиента.

Стоит отметить, что происходит обострение конкуренции между двумя составляющими российской смешанной модели — на это указывает хотя бы тот факт, что два безусловных лидера — Сбербанк и «Яндекс» — решили расторгнуть партнерство, поделив между собой активы совместного пользования — «Яндекс.Деньги» и «Яндекс.Маркет».

В ответ на быстрое развитие цифровых экосистем национальные правительства вырабатывают новые подходы к регулированию, основываясь на принципах технологического нейтралитета, пропорциональности риска роста экосистемы для того или иного сектора экономики, созда-

ния равных условий конкуренции в цифровой среде. В апреле 2021 года Банк России опубликовал доклад для общественных консультаций «Экосистемы: подходы к регулированию», в котором предложил концепцию регулирования национальных экосистем с учетом международного опыта [12, 13]. Ключевыми элементами данной концепции являются введение предложения об открытой модели в отношении доминирующих экосистем и внедрение технологии обязательных открытых программных интерфейсов (Open API) — инструмента для быстрой и безопасной передачи данных между разными компаниями. Эти предложения позволят пользователям бесшовно переходить из одной экосистемы в другую и существенно изменят конкурентный ландшафт и, возможно, саму смешанную модель цифровых экосистем, развивающуюся в России.

### Список литературы

1. *Rochet J.-Ch., Tirole J.* Two-Sided Markets: A Progress Report, 35//The RAND Journal of Economics. 2006. Vol. 37, No. 3. P. 645–667.
2. *Моazed А.* Платформа: практическое применение революционной бизнес-модели / пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2021. С. 37.
3. *Асадуллина А. В.* Конкуренция между владельцами цифровых платформ в мировой экономике // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 1. С. 51–59.
4. The Competitive Landscape of Online Platforms / JRC Digital Economy Working paper. 2017. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/competitive-landscape-online-platforms>.
5. *Hein A., Schreieck M., Riasanow T.* Digital platform ecosystems // Electronic Markets. 2020. Vol. 30/P. 87–98. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00377-4/>
6. Insurance beyond digital: The rise of ecosystems and platforms. <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/insurance-beyond-digital-the-rise-of-ecosystems-and-platforms>.
7. Alibaba Group — statistics & facts/Statista. <https://www.statista.com/topics/2187/alibaba-group>.
8. Цифровая трансформация финансовых услуг. [https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research\\_Reports/SKOLKOVO\\_Digital\\_transformation\\_of\\_financial\\_services\\_Report\\_Full\\_2019-11\\_ru.pdf](https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_transformation_of_financial_services_Report_Full_2019-11_ru.pdf).
9. Directive (EU) 2015/2366 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on payment services in the internal market. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32015L2366>.
10. General Data Protection Regulation. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>.
11. Жилищная экосистема ВТБ объединит 10 млн пользователей. <https://www.tinkoff.ru/invest/news/249532>.
12. Экосистемы: подходы к регулированию/ Доклад Банка России. [https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation\\_Paper\\_02042021.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf).
13. *Fiofanova O. A., Panarin A. A., Klimin S. V.* The Management Structure of Digital Educational Data Systems and Organizational Approaches to Modeling and Analysis of Educational Data in the Countries of the World. *Revista Tempos e Espacos Educacao*. <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v13i32.14286>.

## ПЛАТФОРМЕННАЯ ЗАНЯТОСТЬ — НОВАЯ ФОРМА ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

**Мамлеева Э. Н.**

*Институт стратегических исследований Республики Башкортостан*

**Сазыкина М. Ю.**

*Институт стратегических исследований Республики Башкортостан*

**Трофимова Н. В.**

*Институт стратегических исследований Республики Башкортостан  
Уфа, Башкортостан*

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрены вопросы трансформации рынка труда под влиянием цифровых технологий. Функционирование онлайн-платформ, в том числе и трудовых, кардинально меняет структурную организацию рынка труда, приводит к появлению новых форм занятости. Значительное распространение получила платформенная занятость, которая ежегодно увеличивает свои масштабы во всем мире. При большом количестве положительных моментов одним из весомых недостатков является неустойчивость социально-трудовых отношений в сфере платформенной занятости. В связи с этим регулирование платформенной занятости является актуальной проблемой для рынков труда всех стран. Цель статьи — исследование масштабов платформенной занятости. Методы исследования: анализ, синтез, обобщение, сравнение, систематизация.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цифровая экономика, платформенная экономика, платформенная занятость, рынок труда, трудовые отношения, социальные гарантии.

## PLATFORM EMPLOYMENT — A NEW FORM OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION

**Mamleeva E. N.**

*Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan*

**Sazykina M. Yu.**

*Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan*

**Trofimova N. V.**

*Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan  
Ufa, Bashkortostan Annotation.*

**ABSTRACT.** The article deals with the issues of transformation of the labor market under the influence of digital technologies. The functioning of online platforms, including labor ones, radically changes the structural organization of the labor market, leads to the emergence of new forms of employment. Platform employment has become widespread, which annually increases its scale all over the world. With a large number of positive aspects, one of the significant disadvantages is the instability of social and labor relations in the field of platform employment. In this regard, the regulation of

platform employment is an urgent problem for the labor markets of all countries. The purpose of the article is to study the scale of platform employment. Research methods: analysis, synthesis, generalization, comparison, systematization.

KEY-WORDS: digital economy, platform economy, platform employment, labor market, labor relations, social guarantees

Развитие цифровой экономики видоизменяет все сферы жизнедеятельности общества. Не исключением является и рынок труда, на котором формируются новые механизмы взаимодействия, трансформируя формы и виды занятости. Активное развитие и проникновение цифровых технологий способствуют появлению трудовых онлайн-платформ и, как следствие, платформенной занятости [4].

Международная организация труда (МОТ) связывает платформенную занятость с развитием так называемой экономики по запросу и так называемой занятости по запросу. Организаторы запроса — платформы — являются электронной площадкой для преобразования труда работников по схеме «товар — услуга — информация».

Европейский фонд по улучшению условий труда и жизни (Eurofound) рассматривает платформенную занятость как новую форму занятости, порожденную цифровой революцией [1].

Эксперты НИУ ВШЭ определяют платформенную занятость как гибкий формат включения в рынок труда, предполагающий использование онлайн-платформы (цифровой платформы) в качестве посредника между поставщиками услуг (исполнителями работ) и потребителями (клиентами) [9].

Цифровая платформа выступает брокером на рынке труда, становясь одним из ключевых элементов инфраструктуры современного рынка труда [2].

Международная организация труда выделяет два вида платформ на рынке труда:

- предполагающие работу непосредственно в интернете (например, турагентства, полностью оперирующие в интернете, такие как [tripadvisor.com](https://www.tripadvisor.com) или [booking.com](https://www.booking.com));
- регулирующие работу на местах (таксисты Uber или курьеры онлайн-сервисов доставки еды) [3].

В мировой экономике, по оценкам МОТ, в последние десять лет наблюдался значительный рост числа цифровых трудовых платформ со 142 в 2010 году до 777 в 2020 году (рис. 1). Наибольший рост наблюдался в таких видах деятельности, как доставка и разработка онлайн-приложений [5]. При этом 49% платформ функционируют в сфере доставки, 36% являются веб-платформами (выполнение работ

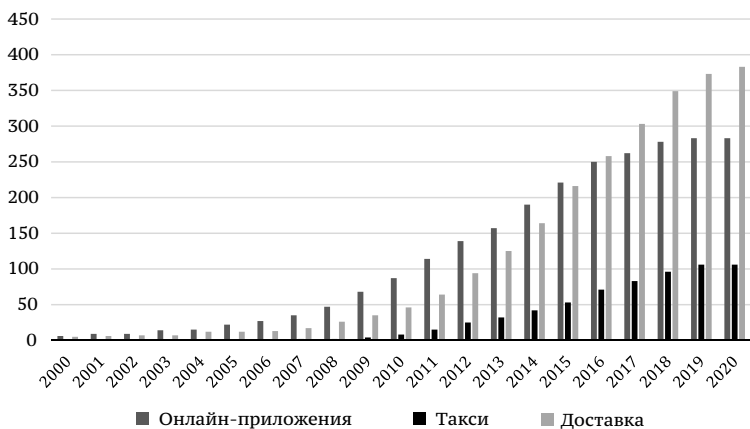


Рис. 1. Цифровые трудовые платформы

Источник:[5].

онлайн — фрилансеры, программисты и пр.), чуть менее 14% — такси (World Employment and Social Outlook, 2021).

Увеличивается доля трудоспособного населения, регулярно работающего посредством трудовых платформ. Так, например, в странах ЕС в 2019 году по сравнению с 2016 годом доля трудоспособного населения, регулярно работающего посредством трудовых платформ, увеличилась в 2,7 раза с 4 до 11% (рис. 2).

В США платформенная занятость охватывает, по разным оценкам, от 5 до 15% занятых, подавляющее большинство которых работает на платформах по несколько дней или даже часов в месяц. Наибольший абсолютный масштаб платформенной занятости отмечается в Китае, где по некоторым данным в ней участвует около 15% работников [11].

Отметим, что реальные масштабы платформенной занятости трудно поддаются оценке [12]. Это связано, с одной стороны с неоднозначностью трактовки термина «платформенная занятость» и критериев отнесения к этой группе. С другой стороны, можно констатировать недостаток статистической информации, малую выборку исследуемых, межстрановые различия в расчетах, что затрудняет точность оценок.

При этом платформенная занятость представлена практически во всех отраслях экономики. Исходя из данных «Бостон Консалтинг групп» (BVG) (были исследованы 11 тыс. человек из 11 стран), наибольшая доля платформенных занятых зафиксирована в ИТ, медиа, обработке данных и телекоммуникациях (рис. 3).

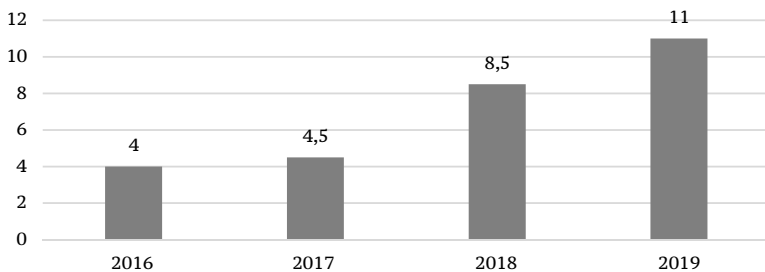


Рис. 2. Доля трудоспособного населения ЕС, регулярно работающего посредством трудовых платформ, 2016–2019 гг., %

Источник: [10].



Рис. 3. Масштабы платформенной занятости в 2018 году, исследование ВВГ, % от общего числа ответивших респондентов

Наименьшая доля занятых наблюдается в здравоохранении и социальном обеспечении. При этом платформенная занятость в основном является источником дополнительного дохода.

Масштабы платформенной занятости в Российской Федерации достаточно трудно оценить. На сегодняшний день в нашей стране функционирует достаточное количество трудовых платформ. К наиболее популярным платформам относятся: Самозанятые РФ, Работа в России, Yodo, Profi, Hh.ru, JobLab, Monster Jobs, Fl.ru, Toptal, Upwork, Freelancehunt и др. [14]. Эксперты приводят следующие данные, характеризующие масштабы платформенной занятости в России: на цифровой площадке Avito —

более 1 млн предложений услуг, 800 тыс. резюме и вакансий; платформа YouDo показывает более 1,5 млн исполнителей; на платформе profi.ru зарегистрирован почти миллион специалистов по 700 видам услуг; на платформе reperitor.ru предлагают услуги более 11 тыс. специалистов. В компании Uber занято более 22 тыс. водителей более чем в 700 городах России [7].

В рамках проведенного в мае 2021 года круглого стола «Перспективы развития платформенной занятости в России», участниками которого были представители ведущих научных школ и общественных организаций, в том числе ученые-экономисты НИУ ВШЭ, РЭУ имени Г. В. Плеханова, Академии труда и социальных отношений и др., были представлены следующие цифры: сегодня в нашей стране на различных сервисах работает от 2 до 5 млн человек, и эта цифра будет только расти [15]. По прогнозам специалистов, к 2030 году работать через онлайн-платформы будет до 15 млн жителей РФ: водителей, курьеров, репетиторов, коучей, ИТ-специалистов и не только [6].

Специалисты выделяют как положительные, так и отрицательные стороны платформенной занятости. К плюсам платформенной занятости для работника можно отнести: низкий барьер входа; вовлечение в трудовую деятельность уязвимых групп населения (людей без опыта работы, лиц с ограничениями по здоровью, людей предпенсионного возраста и др.); смывание географических границ рынка труда, свобода выбора графика и объема работы; повышение доступности некоторых видов услуг, рост доходов населения; снижение уровня безработицы и др.

К основным минусам платформенной занятости относятся неопределенный статус занятости, отсутствие защиты социальных и трудовых гарантий работающих.

Платформенная занятость не вписывается в рамки существующего трудового законодательства РФ. В связи с этим аналитики НИУ ВШЭ предлагают ввести в Российской Федерации новую форму занятости «платформенная занятость», разделив последнюю на несколько типов и для каждого из них сформировать нормативную базу [13].

Регулирование платформенной занятости не должно базироваться на предоставлении социальных и трудовых гарантий, характерных для традиционного рынка труда. Как показывает опыт развитых европейских стран, предоставление социальных гарантий должно исходить из принципа добровольности страхования. Эксперты НИУ ВШЭ считают, что ключевыми элементами системы социальных гарантий платформенной занятости могут стать мягкое регулирование и расширение возможностей добровольного страхования определенных рисков при сохранении статуса самозанятости [8].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Башкортостан в рамках научного проекта № 19–410–020002 «Трансформация системы воспроизводства трудовых ресурсов в условиях цифровой экономики (на примере Республики Башкортостан)».

### Список литературы

1. Бобков В. Н., Черных Е. А. Платформенная занятость: масштабы и признаки неустойчивости // Мир новой экономики. 2020. № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/platformennaya-zanyatost-masshtaby-i-priznaki-neustoychivosti..>

2. Гринфилд Д. Трудное неравенство // Российская газета — Федеральный выпуск № 131(7889). <https://rg.ru/2019/06/19/pochemu-u-zhenshchin-net-ravnyh-smuzhchinami-vozmozhnostej-na-rynke-truda.html>.

3. Как цифровая трансформация изменит рынок труда в России. <https://www.forbes.ru/karera-i-svoyu-biznes/371537-kak-cifrovaya-transformaciya-izmenit-rynok-truda-v-rossii>.

4. Мирзабалаева Ф. И., Шичкин И. А. Особенности развития платформенной занятости // Экономика труда. 2020. Т. 7. № 12. С. 1117–1134.

5. Перспективы занятости и социальной защиты в мире. Роль платформ цифрового труда в преобразовании сферы труда. <https://ilo.org/infostories/Campaigns/WESO/World-Employment-Social-Outlook-Report-2021#digital-labour-platform/types>.

6. Платформенная занятость в России: что должен знать об этом кадровик. <https://www.kdelo.ru/art/386125-platformennaya-zanyatost-v-rossii-21-m7>.

7. Платформенная занятость как альтернатива трудовому договору. <https://www.hr-director.ru/article/67829-platformennaya-zanyatost-kak-alternativa-trudovomu-dogovoru>.

8. Платформенная занятость становится ключевым сегментом рынка труда, но пока без социальных гарантий. [https://www.dp.ru/a/2021/06/04/Rabota\\_bez\\_zashhiti](https://www.dp.ru/a/2021/06/04/Rabota_bez_zashhiti).

9. Синявская О. В., Бирюкова С. С., Аптекарь А. П. Платформенная занятость: определение и регулирование. М.: НИУ ВШЭ, 2021.

10. Савельева Е. А. Подходы к нормативно-правовому регулированию платформенной занятости в контексте обеспечения социально-экономической безопасности России при переходе к цифровой экономике // Экономическая безопасность. 2020. Т. 3. № 4.

11. Такси и доставка: как платформенная экономика изменила рынок труда. <https://ion.ranepa.ru/news/taksi-i-dostavka-kak-platformennaya-ekonomika-izmenila-rynok-truda>.

12. Черных Е. А. Социально-демографические характеристики и качество занятости платформенных работников в России и мире // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 2. С. 172–187.

13. Эксперты предложили ввести в России новую форму занятости. <https://www.rbc.ru/society/26/05/2021/60aceb4b9a794773b069824a?from=newsfeed>.

14. Эксперты прогнозируют развитие новой формы занятости в России. <https://rg.ru/2021/06/28/eksperty-prognoziruiut-razvitie-novoj-formy-zaniatosti-v-rossii.html>.

15. Эксперты рассказали о плюсах платформенной занятости. <https://iz.ru/1169746/2021-05-28/eksperty-rasskazali-o-plusakh-platformennoi-zaniatosti>.



## НАДНАЦИОНАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

**Белоусов В. С.**

*Всероссийская академия внешней торговли  
Министерства экономического развития Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** Анализируются основные тенденции в развитии законодательства ЕС в области цифровых технологий, а также рассматриваются актуальные направления антимонопольной политики ЕС в отношении крупных зарубежных технологических корпораций. Дается оценка влияния проектов нормативных документов по регулированию цифровых технологий на реализацию стратегии по формированию единого цифрового рынка ЕС и достижению цифрового суверенитета.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цифровой рынок, Европейский союз, антимонопольное законодательство, сетевые эффекты, цифровые привратники, технологические гиганты.

## SUPRANATIONAL REGULATION OF DIGITAL PLATFORMS IN THE EUROPEAN UNION COUNTRIES

**Vitaly S. B.**

*Russian Foreign Trade Academy  
of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation,  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** The main trends in the development of the EU legislation in the field of digital technologies are analyzed, and the current directions of the EU antitrust policy in relation to large foreign technology corporations are considered. The article provides an assessment of the impact of the draft regulatory documents on the regulation of digital technologies on the implementation of the EU Digital Single Market Strategy and the achievement of “digital sovereignty”.

**KEY-WORDS:** digital marketplace, the European Union, antitrust law, network effects, digital “gatekeepers”, technology giants.

В современном мире распространение цифровых технологий и интенсивное развитие цифровых платформенных бизнес-моделей оказывает всеобъемлющее влияние на экономики государств, трансформируя модели потребления и производства, предпочтения потребителей и относительные цены товаров и услуг. Влияние цифровизации на экономическую среду становится одним из ключевых факторов в вопросе выбора национальными и наднациональными мегарегуляторами инструментов денежно-кредитной политики.

Эффекты цифровизации во многом зависят от различных параметров, таких как структура национальной экономики, экономическая политика, инфраструктура, уровень производительности, цен и заработной платы. Ввиду этого степень цифровизации экономик стран еврозоны неоднородна, и лишь отдельные члены Европейского союза (ЕС) имеют уровень, сопоставимый с ведущими мировыми цифровыми государствами [1].

На сегодняшний день в соответствии с дорожной картой цифровой политики Европейской комиссии «Формирование цифрового будущего Европы» [2] руководство ЕС стремится укрепить экономическое положение региона и повысить его цифровую конкурентоспособность (и конкурентоспособность собственных цифровых платформ) по сравнению с США и Китаем. В рамках своей стратегии Европейская комиссия предлагает нормативные, законодательные и правовые усилия для достижения цифрового суверенитета. Впервые мнение о его первостепенной роли было высказано в публикации Европейского центра политической стратегии 2019 года «Переосмысление стратегической автономии в эпоху цифровых технологий», где отмечался рост геополитизации цифровых технологий по всему миру наряду с международной напряженностью. В среднесрочной перспективе стратегическое значение для Евросоюза имеет наличие собственной технологической и промышленной баз, а также разработка стандартов и норм, позволяющих эффективно регулировать цифровые технологии и деятельность ведущих технологических компаний [3].

Стоит отметить, что инициативы ЕС в рамках упомянутой стратегии разнообразны и включают вопросы искусственного интеллекта (ИИ), ограничения доминирования транснациональных технологических корпораций, работающих по бизнес-модели цифровых платформ, и конфиденциальности данных. Некоторые из рассматриваемых в настоящее время инициатив основываются на уже проделанной Европейской комиссией работе по интеграции стран — членов ЕС в рамках единого цифрового рынка. Так, одним из ее результатов стало вступление в силу в 2018 году Общего регламента по защите данных (GDPR), установившего правила и обязательства в отношении персональных данных пользователей [4].

Среди разрабатываемых в настоящее время нормативных актов по развитию единого цифрового рынка, направленных на стимулирование инноваций, упорядочение работы цифровых платформ, создание цифровых услуг и содействие конкуренции, необходимо выделить инициативы, основной из которых является проект закона о цифровых рынках (The Digital Markets Act — DMA) [5], направленный на установление

правил конкуренции для крупных цифровых платформ, которые в перспективе получают статус привратников (gatekeepers).

Руководство ЕС ставит перед собой цель создать более справедливую нормативно-правовую среду для малых и средних технологических предприятий (МСП) за счет уменьшения концентрации рынка, возникающей в результате сетевого эффекта, который делает цифровые платформы более привлекательными по мере увеличения числа пользователей. Поскольку для взаимодействия с цифровыми платформами часто требуются данные пользователей, официальные лица ЕС отмечают, что агрегирование таких данных может укрепить конкурентные позиции отдельных платформ за счет малых и средних предприятий или новых участников рынка [6]. Таким образом, сбор и использование данных наряду с традиционными показателями конкуренции играют центральную роль в определении доминирования на рынке.

Согласно критериям, определяющим привратников в проекте закона о цифровых рынках, таковыми предлагается признавать цифровые платформы с доходом на территории ЕС не менее 6,5 млрд евро (примерно 7,9 млрд долл. США) или рыночной капитализацией не менее 65 млрд евро (примерно 79 млрд долл. США), которые обслуживают более 10000 активных бизнес-клиентов и 45 млн активных пользователей на территории ЕС (примерно 10% пользователей в ЕС). Кроме того, под ограничения попадут все компании, которые:

- осуществляют деятельность как минимум в трех странах ЕС;
- контролируют цифровую экосистему, необходимую конкурентам для охвата клиентов;
- удерживают прочные позиции на рынке, тем самым захватывая ведущих онлайн-посредников, которые доминируют в отдельных секторах (например, онлайн-путешествия).

Таким образом, велика вероятность, что под действие будущего закона, в случае его принятия, попадут прежде всего американские технологические гиганты Google, Apple, Facebook и Amazon (GAFA). В то же время присвоение компании статуса «привратник» будет являться динамическим процессом, которому будет предшествовать проведение специального расследования в отношении конкретного юридического лица, и бизнес будет иметь право оспорить решение в любое время.

Проект закона о цифровых рынках включает уточненный список услуг, разрешенных и запрещенных для реализации цифровыми платформами со статусом «привратник». Например, платформы должны предоставлять возможность бизнес-пользователям продвигать свои предложения и заключать контракты с потребителями за пределами платформы, а также не должны использовать данные бизнес-аккаунтов

для конкуренции с данными пользователями. Другое предлагаемое правило требует, чтобы цифровые платформы уведомляли комиссию о планах по приобретению отдельных компаний. Нарушение правил будет вести к штрафам в размере до 10% от общей годовой выручки компании в мире. В некоторых случаях могут налагаться поведенческие или структурные санкции (например, обязательство продажи определенных дочерних компаний).

Несмотря на то что за последние несколько лет руководство ЕС возбудило ряд антимонопольных дел против крупных зарубежных технологических компаний, Европейский комиссар по вопросам конкуренции Маргарет Вестагер считает, что уровень существующего конкурентного права ЕС недостаточно отлажен и эффективен и новые правила добавят качественно иной динамики развитию данной области права в ЕС в том числе за счет поддержания непрерывного диалога между регулятором и цифровыми платформами [6].

Предложенный способ гармонизации регулирования цифровой конкуренции в ЕС активно обсуждается экспертным сообществом. Так, например, подчеркивается необходимость сохранения гибкости со стороны местных властей, учитывая упреждающий подход к правилам и автоматическую классификацию определенных компаний в качестве привратников. Также выражается обеспокоенность тем, что в проекте закона отсутствуют точная формулировка рыночной цели и оценка воздействия конкретного вреда для малых и средних компаний, на устранение которого направлено регулирование [7].

Стоит отметить, что некоторые государства — члены ЕС не дожидаются принятия итогового решения по проекту закона о цифровых рынках и устанавливают собственные правила конкуренции для цифровых платформ. Например, Германия разрабатывает собственную концепцию новых правил для компаний в цифровой среде и рассматривает возможность предоставления национальным антимонопольным органам инструментов для упреждающих действий до того, как компании начнут доминировать в отдельном цифровом секторе [8]. Очевидно, что, если европейские страны будут принимать собственные правила конкуренции в онлайн-сфере, это приведет к большей фрагментации цифрового рынка ЕС. Действия руководства Германии или других европейских стран в данной сфере регулирования могут поддержать аргумент Европейской комиссии о необходимости доработать и ввести в действие закон DMA и укрепить единый цифровой рынок.

Помимо этого для решения вопросов, связанных с работой и обязательствами платформ цифровых услуг, Европейская комиссия стремится модернизировать Директиву об электронной торговле [9] 2000 года и в 2020 году предложила новый Закон о цифровых услугах (The Digital

Services Act — DSA) [10]. Проект закона направлен на установление правил ответственности, связанных с размещением незаконного онлайн-контента и продуктов, а также обязательствами по обеспечению прозрачности и другими требованиями для цифровых платформ, предоставляющих посреднические услуги. Как и Закон о цифровых рынках, Закон о цифровых услугах находится на ранней стадии разработки и подлежит рассмотрению Европейским парламентом и государствами — членами ЕС. Доработанные правила обоих законов создадут согласованную нормативную базу на территории всего ЕС, однако ожидается, что они вступят в силу не ранее 2023 года.

Закон DSA включает правила для всех типов онлайн-посредников, работающих на территории ЕС, но в зависимости от размера компании и ее положения на рынке требования делятся на четыре уровня. Наибольшие обязательства будут применяться к крупнейшим по масштабу цифровым платформам, насчитывающим не менее 45 млн европейских пользователей.

Предлагаемые правила будут сосредоточены на контроле и надзоре за размещением незаконного онлайн-контента, продуктов и услуг. Проект закона о цифровых услугах налагает обязательства по прозрачности отчетности о действиях компаний по устранению вредоносного контента и обеспечивает гарантии для потребителей, но не включает общего обязательства по мониторингу контента. При этом в проекте закона сохранены определенные принципы Директивы об электронной торговле, такие как ограниченная юридическая ответственность, защита посредников от ответственности за размещаемый на их платформах контент при условии, что они прилагают добросовестные усилия для решения проблем, а также контроль страны происхождения (в отличие от надзора со стороны страны назначения услуг) [11]. Компании-посредники двух верхних уровней должны будут сотрудничать с органами надзора, которые будут выявлять незаконные товары, услуги и контент в интернете. Ожидается, что в отличие от закона DSA в 2021 году будет официально принято новое предлагаемое постановление ЕС о предотвращении распространения террористического контента в интернете [12].

В целях защиты интересов потребителей и борьбы с опасными, мошенническими и контрафактными продуктами Закон о цифровых услугах призван усилить существующие обязательства по обеспечению прозрачности, потребовав от независимых аудиторов проводить ежегодную оценку управления рисками на цифровых платформах верхнего уровня (классифицируемых как очень большие). Кроме того, закон будет включать требование, чтобы компании двух уровней, классифицируемые как онлайн- и очень крупные платформы, проверяли своих партнеров (сторонних продавцов) и обеспечивали большую прозрач-

ность в оказании рекламных услуг, модерации контента и алгоритмах принятия решений.

Предлагаемый новый механизм сотрудничества между регулирующими органами государств направлен на улучшение правоприменения и дальнейшую гармонизацию конкурентного права на территории ЕС. Предполагается, что штрафы будут налагаться новым органом уровня ЕС либо отдельными государствами-членами на субъекты, находящиеся под его юрисдикцией. В то же время ввиду отсутствия общеевропейского определения термина «незаконный контент» остается неясным, каков будет результат, если одно государство — член ЕС потребует, чтобы платформа, расположенная в другом государстве-члене, удалила контент, который является законным в рамках его домашней юрисдикции.

В условиях ужесточения контроля и в ожидании будущего регулирования онлайн-контента, а также в целях минимизации нарушений в работе существующих бизнес-моделей некоторые крупные международные технологические компании активно формируют новые механизмы прозрачности. Так, Google объявила о создании нового инженерного центра безопасности Google, который расположен в Ирландии и будет служить региональным центром для экспертов, осуществляющих деятельность, направленную на обнаружение, выявление и устранение незаконного и вредоносного контента [13]. Другой пример — учреждение компанией Facebook наблюдательного совета для независимой оценки и принятия обязательных решений о том, какой контент Facebook и Instagram следует разрешить или удалить исходя из уважения к свободе выражения мнения и правам человека [14].

ЕС считает конфиденциальность сообщений и защиту личных данных пользователей основными правами, закрепленными в законодательстве ЕС. С 1995 года на территории ЕС действует всеобъемлющее регулирование защиты конфиденциальности данных посредством Директивы о защите данных (DPD). Вступивший в силу в 2018 году Общий регламент по защите данных (General Data Protection Regulation — GDPR) определяет правовые основания для обработки данных и устанавливает общие правила хранения данных и ведения записей. Некоторые аналитики предлагают обновить GDPR, чтобы внести изменения, способствующие инновациям и использованию новых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), которые зависят от больших массивов данных [15].

Кроме того, ЕС обсуждает принятие Регламента электронной конфиденциальности для обеспечения сохранности электронных сообщений, призванного дополнить требования GDPR по защите данных. Постановление потребует, чтобы традиционные поставщики телеком-

муникационных услуг, а также службы обмена сообщениями (например, сервисы WhatsApp и Snapchat) получали согласие пользователя на онлайн-отслеживание (использование файлов cookie) и ограничивали время, в течение которого полученные данные могут храниться. Регламент остается предметом интенсивных дебатов среди должностных лиц Европейской комиссии, Европейского парламента и государств-членов, сохраняются разногласия по поводу его объема и способов определения соответствующих правовых оснований для использования данных.

Рассмотрим еще один проект — проект закона об управлении данными (The Data Governance Act — DGA). Предложенный Европейской комиссией в ноябре 2020 года, проект предполагает ограничение потоков данных за пределы ЕС в случае, если политика третьей страны в отношении данных будет оценена как не соответствующая стандартам ЕС [16]. Предоставление определенных данных пользователей руководству иностранного государства также может быть ограничено, как и количество людей или компаний, которые смогут получать и повторно использовать данные.

Резюмируя набор проектов по развитию нормативного регулирования деятельности цифровых платформ на территории ЕС, стоит отметить, что для принятия большинства из них потребуется минимум несколько лет, так как для этого в соответствии с законодательством ЕС проекту будущего закона потребуется получить одобрение каждого государства-члена, действующего в Совете ЕС, и Европейского парламента [17]. Будет ли каждое постановление по мере принятия и вступления в силу заменять национальные законы государств-членов, а также степень гибкости полномочий, полученных странами ЕС, еще предстоит оценить.

Таким образом, формирование и развитие единого цифрового законодательства на территории ЕС представляется крайне необходимым для обеспечения конкурентоспособности и соблюдения стратегических наднациональных интересов альянса и предотвращения фрагментации рынков.

### *Список литературы*

1. *Anderton R.* “Virtually everywhere? Digitalisation and the euro area and EU economies”, European Central Bank, 2020. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op244~2acc4f0b4e.en.pdf>
2. “Shaping Europe’s Digital Future”, 2020. [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020\\_en\\_4.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf).
3. European Political Strategy Centre, “Rethinking Strategic Autonomy in the Digital Age” European Commission, 2019. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/889dd7b7-0cde-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en>.

4. “Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 (General Data Protection Regulation)”. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02016R0679-20160504>.

5. «Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on contestable and fair markets in the digital sector (Digital Markets Act)». <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020PC0842&from=en>.

6. *Espinoza J.* “EU aims to stop online platforms getting too big for their boots”, *Financial Times*, 2020. <https://www.ft.com/content/46434ced-a4c9-47a0-8d78-1f1212ddf0e5>.

7. *Bruxelles P.* “Digital Markets Act: How to preserve innovation and competition in the EU digital economy?” 2021. <https://www.pubaffairsbruxelles.eu/event-highlights-digital-markets-act-how-to-preserve-innovation-and-competition-in-the-eu-digital-economy>.

8. *Dorpe S. van.* “Germany shows EU the way in curbing Big Tech”, *Politico Pro*, 2021. <https://www.politico.eu/article/germany-shows-eu-the-way-in-curbing-big-tech>.

9. “Directive 2000/31/EC of the European Parliament and of the Council of 8 June 2000 on certain legal aspects of information society services, in particular electronic commerce, in the Internal Market (“Directive on electronic commerce”)”, 2000. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32000L0031>.

10. “Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on a Single Market For Digital Services (Digital Services Act) and amending Directive 2000/31/EC, COM/2020/842”, 2020. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?qid=1608116887159&uri=COM%3A2020%3A842%3AFIN>.

11. Executive Vice-President Margrethe Vestager speech at “Building trust in technology” EPC Webinar, 2020. [https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/vestager/announcements/speech-executive-vice-president-margrethe-vestager-building-trust-technology\\_en](https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/vestager/announcements/speech-executive-vice-president-margrethe-vestager-building-trust-technology_en).

12. European Commission, “Commission welcomes political agreement on removing terrorist content online” 2020. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_2372](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_2372).

13. *Storey A.* “GSEC Dublin: A content responsibility center for Europe”, *Google in Europe*, 2021. <https://blog.google/around-the-globe/google-europe/gsec-dublin-content-responsibility-center-europe>.

14. [https://www.facebook.com/pg/OversightBoard/about/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/OversightBoard/about/?ref=page_internal).

15. *Chivot E.* “Is the EU’s AI Policy Headed in the Right Direction? Evaluating EU AI White paper”, *Data Innovation webinar*, 2020. <https://datainnovation.org/2020/07/is-the-eus-ai-policy-headed-in-the-right-direction>.

16. European Commission, “Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on European data governance (Data Governance Act)”, COM/2020/767 final, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0767>.

17. [https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/adopting-eu-law\\_en#:~:text=Most%20EU%20laws%20are%20adopted%20using%20the%20ordinary,in%20order%20for%20it%20to%20become%20EU%20law](https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/adopting-eu-law_en#:~:text=Most%20EU%20laws%20are%20adopted%20using%20the%20ordinary,in%20order%20for%20it%20to%20become%20EU%20law).



## РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМЕННЫХ КОМПАНИЙ В КНР

**Вайцеховская К. А.**

*Всероссийская академия внешней торговли  
Министерства экономического развития Российской Федерации  
Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ.** В статье анализируется государственное регулирование цифровых платформенных компаний КНР. Представлены основные факторы развития крупнейших китайских цифровых платформ, в том числе законодательная политика и политика в отношении зарубежных корпораций. Выделяются новые тенденции на усиление контроля платформенных компаний в Китае.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цифровая торговля, регулирование платформенных компаний, антимонопольное законодательство Китая, платформенные бизнес-модели.

## REGULATION OF THE ACTIVITIES OF DIGITAL PLATFORM COMPANIES COMPANIES IN CHINA

**Vaytsekhovskaya K. A.**

*Russian Foreign Trade Academy  
of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

**ABSTRACT.** In the article we have analyzed the policy of China's authorities on the regulation of digital platform companies. The basic principles of the development of Chinese digital platforms are presented. We have also considered legislative policy and policy on foreign companies. New trends were identified to strengthen control of platform companies in China. This phenomenon was showed by several examples.

**KEY-WORDS:** digital trade, digital economy, platform companies' regulations, platform business model.

Стремительное развитие цифровых технологий задает четкий вектор на цифровизацию многих сфер жизни, в том числе серьезные изменения претерпевает и экономика. Искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные, облачные технологии — все это запустило глобальные изменения в формах ведения бизнеса, производстве и инфраструктуре. Традиционные области экономической деятельности также трансформируются. Например, в мировой розничной торговле растет доля цифровой торговли. Если в 2015 году она составляла лишь 7,4% от общего ритейла, то к 2021 году выросла до 19% [7]. В этих условиях важно проследить опыт компаний КНР, лидирующих на мировых рынках цифровой торговли.

Если говорить о двигателях цифровой экономики Китая, то на сегодняшний день это — цифровые платформенные компании — Alibaba, Tencent, Baidu (далее — BAT). Они начали свою деятельность в конце 1990-х или начале 2000-х годов и на современном этапе являются ведущими корпорациями Китая, занимающимися развитием цифровых технологий и рынков. К настоящему моменту двое из тройки китайских лидеров (Alibaba и Tencent) вошли в десятку крупнейших мировых компаний по рыночной капитализации [14]. Очевидно, что данные факты подтверждают необходимость рассмотрения основных факторов стремительного развития китайских компаний, работающих по бизнес-модели цифровых платформ.

Одним из ключевых факторов стала последовательно проводимая китайским правительством протекционистская политика в отношении цифровых компаний, под которой мы понимаем проект «Золотой щит» [8]. В его рамках был создан суверенный китайский интернет, в котором запрещена работа таких крупнейших американских корпораций, как Google, Facebook. В соответствии с принципами ВТО данный проект препятствует не только справедливой конкуренции, но и в целом может считаться незаконным [9]. На данный момент ограничения длятся уже более десяти лет, поэтому зарубежные конкуренты с малой вероятностью смогут что-то предпринять. Китайское правительство данными мерами напрямую способствовало созданию разнообразного и динамично развивающегося рынка интернет-услуг. Отечественные BAT фактически стали единственными корпорациями, имеющими доступ к емкому внутреннему рынку.

На декабрь 2020 года в КНР насчитывалось более 989 млн интернет-пользователей [1]. Ежедневно они приобретают товары и услуги на таких маркетплейсах, как Taobao, Tmall или JD.com. Отметим, что в 2020 году 960 млн пользователей (180 из которых были зарубежными) приобретали товары и услуги у компании Alibaba [10]. При отсутствии ограничений доступа к американским аналогам часть клиентов китайских торговых платформ оказалась бы за рубежом. Возвращаясь к сказанному выше, отметим, что ограничения деятельности зарубежных корпораций и емкий внутренний спрос создали благоприятную среду для развития китайской цифровой торговли. В качестве доказательства эффективности факторов можно привести как пример ежегодные распродажи на маркетплейсах, которыми владеет Alibaba. 11 ноября 2019 года в день холостяка доход торговых платформ составил 38,4 млрд долл. Этот показатель эквивалентен 80% продаж Amazon за целый квартал [11]. Во время самой масштабной распродажи на онлайн-площадках Taobao и Tmall распродается больше товаров, чем во всех американских ритейлерах во время пятидневной распродажи, которая начинается в День благодарения и заканчивается киберпонедельником.

Еще одна составляющая успешного и стремительного развития цифровой платформенной торговли в Китае — наличие транснационального капитала. По сути, ВАТ были созданы на средства транснациональных венчурных фирм: Tencent в 1998 году получила 2,2 млн долл. от гонконгской РССВ и базирующейся в Бостоне IDG, Alibaba в 1999 году — 5 млн долл. от иностранной компании, возглавляемой инвестиционной группой Goldman Sachs [12]. Помимо значительного вклада в капитал иностранные инвесторы приобрели контрольные пакеты, а также членство в корпоративных советах директоров итайских» цифровых гигантов.

Также фактором опережающего развития цифровой торговли стало закрепление задач по усилению цифровизации на уровне министерств и законодательств. В КНР в этой сфере действуют такие органы, как Министерство науки и технологий, Министерство промышленности и информационных технологий, Центральная ведущая группа по кибербезопасности и информатизации. Кроме того, работа над развитием цифровых рынков ведется в некоторых институтах — Китайской академии информационных и коммуникационных технологий, Китайской академии наук [3].

Важно отметить, что в 2019 году вступил в силу законодательный акт, который регламентировал осуществление цифровой торговли в стране. Закон об электронной коммерции Китайской Народной Республики [4] разрабатывался с 2013 года и был принят в 2018 году на пятой сессии Постоянного комитета 13-го Всекитайского собрания народных представителей. Вступил в силу 1 января 2019 года. Он состоит из семи глав, в которых закреплены нормы заключения сделок, решения споров и обязательства лиц, занятых в электронной коммерции. В нем четко определяются субъекты или операторы, занимающиеся электронной коммерцией [5]. Во-первых, это непосредственно такие маркетплейсы, как JD.com или Taobao. Далее идут те, кто предоставляет услуги непосредственно на торговых онлайн-платформах. И третий круг лиц — те, кто занимается торговлей на самостоятельно созданных веб-сайтах или онлайн-сервисах. Все данные субъекты должны защищать интересы потребителей и работать в рамках правового поля. Кроме того, Закон об электронной коммерции КНР закрепляет размер штрафов за определенные нарушения и порядок разрешения конфликтных ситуаций на торговых онлайн-площадках.

Теперь каждый оператор обязан пройти процедуру государственной регистрации, выплачивать налоги и в некоторых случаях оформлять лицензию. Что касается реализуемых товаров и услуг, то информация о них не должна быть ложной, должна защищать личность, собственность и окружающую среду [6]. Таким образом, на законодательном уровне произошла официальная регламентация деятельности опера-

торов цифровой торговли внутри КНР и защите потребителей в данной сфере.

Несмотря на общий позитивный бэкграунд, начиная с 2020 года серьезно изменилась политика китайских регуляторов по отношению к крупнейшим цифровым компаниям Китая. Так, Центральным банком было введено требование об изменении методик ведения бизнеса технологическими гигантами, которые были признаны регулятором рискованными (в финансовой сфере) или нарушающими антимонопольное законодательство. В частности, цифровым корпорациям было запрещено предлагать рекламу займов пользователям платежных сервисов (имеющимся в экосистемах каждой из компаний BAT); вменена обязанность повысить прозрачность транзакций, проводимых в экосистемах, и софинансировать выдаваемые пользователям кредиты на законодательно установленном уровне [15].

Результатом проведения антимонопольных расследований стало обвинение Alibaba Group Holding Ltd. в нарушении принципов справедливой конкуренции (через проведение политики принудительной эксклюзивности) и наложение рекордного штрафа в размере 2,8 млрд долл. США [2]. Расследование антиконкурентных практик ведется и в отношении Tencent Holdings [13].

Можно констатировать, что эпоха относительного мягкого регуляторного воздействия в отношении крупнейших представителей платформенной экономики в КНР закончилась, что неминуемо скажется на оттоке инвестиций из цифровых секторов китайской экономики и замедлении темпов их роста.

### *Список литературы*

1. *Cheng E.* China says it now has nearly 1 billion Internet users // CNBC, 2021. <https://www.cnbc.com/2021/02/04/china-says-it-now-has-nearly-1-billion-internet-users.html>.
2. China Bans Alibaba Record \$2.8 Billion After Monopoly Probe // Bloomberg, 2021. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-10/china-fines-alibaba-group-2-8-billion-in-monopoly-probe>.
3. Digital Economy Development in China // China Academy of Information and Communications Technology. 2020. <http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202007/P020200728343679920779.pdf>.
4. E-commerce Law of the People's Republic of China // IPkey. [https://ipkey.eu/sites/default/files/documents/resources/PRC\\_E-Commerce\\_Law.pdf](https://ipkey.eu/sites/default/files/documents/resources/PRC_E-Commerce_Law.pdf).
5. E-commerce Share of Total Global Retail Sales // Statista. <https://www.statista.com/statistics/534123/e-commerce-share-of-retail-sales-worldwide>.
6. *Foote C., Atkinson R.* Chinese Competitiveness in the International Digital Economy // ITIF. 2020. P. 1–2. <https://itif.org/sites/default/files/2020-china-digital-economy.pdf>.

7. *Horwitz J.* Alibaba`s Singles` Day sales hit record \$38 billion // Reuters, 2019. <https://www.reuters.com/article/us-singles-day-alibaba-sales/alibabas-singles-day-sales-hit-30-billion-on-track-for-record-idUSKBN1XK0HD>.

8. *Shen H.* China`s Tech Giants: Baidu, Alibaba, Tencent. P. 33–34. [https://www.kas.de/documents/288143/4843367/panorama\\_digital\\_asia\\_v3b\\_HongShen.pdf/a21ab7b9-8e37-acfa-19a3-955a5881088f](https://www.kas.de/documents/288143/4843367/panorama_digital_asia_v3b_HongShen.pdf/a21ab7b9-8e37-acfa-19a3-955a5881088f).

9. *Tan J.* China Orders Tencent to Give Up Exclusive Music Listening Rights as Crackdown Continues // CNBC, 2021. <https://www.cnn.com/2021/07/24/china-crackdown-antitrust-regulator-orders-tencent-music-to-give-up-music-label-rights.html>.

10. The 100 Largest Companies in the World by Market Capitalization // Statista. <https://www.statista.com/statistics/263264/top-companies-in-the-world-by-market-capitalization>.

11. *Zhai K.* China Orders Tech Giants to Unbundle Financial Services // The Wall Street Journal, 2021. <https://www.wsj.com/articles/china-orders-tech-giants-to-unbundle-financial-services-11619780759>.



Научное издание

*Заказное издание*

**Большие данные в образовании:  
доказательное развитие образования**

*Сборник научных статей II Международной конференции  
15 октября 2021 года*

Выпускающий редактор  
Редактор  
Художник  
Оригинал-макет  
Верстка

Подписано в печать 00.00.2021. Формат 60×90/16.  
Гарнитура «ПТ Сериф Про». Усл. печ. л. 00,0.  
Тираж 000 экз. Заказ № 000  
Издательский дом «Дело» РАНХиГС  
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82

Коммерческий центр тел. (495) 433-25-10, (495) 433-25-02  
[www.ranepa.ru](http://www.ranepa.ru)  
[delo@ranepa.ru](mailto:delo@ranepa.ru)

Интернет-магазин  
[www.delo.ranepa.ru](http://www.delo.ranepa.ru)

Отпечатано в типографии РАНХиГС  
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82