



**РАНХиГС**  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В ОБРАЗОВАНИИ: АНАЛИЗ ДАННЫХ КАК ОСНОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ  
I МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
15 ОКТЯБРЯ 2020 Г., МОСКВА

*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 | 2020

УДК 37.014.5  
ББК 74  
Б72

**Редакционная коллегия:**

доктор психологических наук А.Г. Асмолов  
кандидат педагогических наук Э.Ф. Алиева  
кандидат педагогических наук Б.В. Илюхин  
доктор психологических наук Р.В. Ершова  
доктор физико-математических наук А.Л. Семенов  
доктор педагогических наук О.А. Фиофанова

**Отв. редактор О.А. Фиофанова**

**Большие данные в образовании: анализ данных как основание  
B72 принятия управленческих решений.** Сборник научных статей  
I Международной конференции. 15 октября 2020 г., Москва / под общ.  
ред. О.А. Фиофановой. — М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС,  
2020. — 390 с.

ISBN 978-5-85006-259-0

Сборник включает научные статьи участников I Международной кон-  
ференции «Большие данные в образовании: анализ данных как основание  
принятия управленческих решений», организованной в рамках проекта  
№ 19-29-14016/19мк «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 дан-  
ных». На конференции обсуждались проблемы, тенденции, методология  
и технологии анализа образовательных данных для обоснованного разви-  
тия образования, управления образованием на основании данных, дока-  
зательной образовательной политики; обсуждались вопросы подготовки  
специалистов в области аналитики образовательных данных.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность не-  
сут авторы публикаций. Мнение редакционной коллегии может не совпа-  
дать с мнением авторов.

Публикуется в редакции программного комитета конференции.

УДК 37.014.5  
ББК 74

ISBN 978-5-85006-259-0

© ФГБОУ ВО «Российская академия  
народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации», 2020

## Содержание

### **1. Национальная система управления данными и доказательная образовательная политика . . . . . 7**

*Асмолов А.Г., Фиофанова О.А.*  
Антропология будущего и стратегирование развития  
образования — данные «ad hoc» . . . . . 7

*Дерябин А.А., Попов А.А.*  
Политическая экономия больших данных в образовании . . . . . 21

*Заир-Бек С.И., Мерцалова Т.А.*  
Мониторинг в образовании как элемент  
системы управления . . . . . 33

*Багдасарян А.Г.*  
Большие данные в образовании: многомерные исследования  
с высокими и низкими ставками . . . . . 53

*Каракчиева И.В.*  
Большие данные в образовании: проблемы и перспективы . . . . . 62

### **2. Профессиональные компетенции руководителей образования и педагогов в области анализа данных об образовании и человеческом развитии: программы профессионального развития компетенций анализа данных . . . . . 67**

*Фиофанова О.А.*  
Компетенции анализа образовательных данных  
в профессиональных и образовательных стандартах . . . . . 67

<i>Авалуева Н.Б., Алиева Э.Ф., Алексеева А.С.</i> Компетенции личностного роста педагогов системы общего образования в условиях цифровизации образовательного пространства . . . . .	81
<i>Илалтдинова Е.Ю., Кисова В.В.</i> Педагогическая одаренность: анализ данных пилотного исследования . . . . .	101
<i>Кусаинова А.А., Мезенцева О.В.</i> Обработка метеорологических данных в СУБД Weather App и подготовка специалистов по анализу данных . . . . .	109
<i>Шмуратко Д.В.</i> Контент-анализ программ стратегического развития педагогических университетов . . . . .	117
<b>3. Искусственный интеллект и большие данные: представление знаний и экспертные системы 5:0 — прикладные решения для сферы образования . . . . .</b>	<b>129</b>
<i>Семенов А.Л., Кондратьев В.В.</i> Использование больших данных для усовершенствования математического образования . . . . .	129
<i>Дождиков А.В.</i> Десубъективация экспертного мнения в системах поддержки принятия решений на основе больших данных в сфере образования . . . . .	140
<i>Долматов А.В., Долматова Л.А.</i> Перспективы применения искусственного интеллекта в подготовке юристов и юридической деятельности . . . . .	160
<i>Мосалов О.П.</i> Определение актуальности публикаций с использованием методов машинного обучения . . . . .	172
<i>Дианов С.В.</i> Мультиагентная технология анализа интернет-среды в процессе формирования профессиональной идентичности обучающихся в регионе . . . . .	183

<b>4. Международный анализ подходов стран мира к проектированию цифровых сервисов и технологий анализа образовательных данных . . . . .</b>	<b>194</b>
<i>Ершова Р.Ю.</i> Психологические аспекты цифровизации образования: международный опыт . . . . .	194
<i>Фиофанова О.А., Топоркова Е.С.</i> Структурно-функциональный анализ цифровых сервисов и баз образовательных данных в странах мира . . . . .	207
<i>Пархоменко Д.А., Яшин К.Д.</i> Опыт Белоруссии в организации обучения специалистов по обработке и анализу больших данных . . . . .	239
<i>Макажанова Ж.М.</i> Дистанционное обучение в поликультурной образовательной среде высшего колледжа Республики Казахстан . . . . .	247
<b>5. Управленческие и педагогические практики анализа образовательных данных для принятия управленческих и организационно-педагогических решений . . . . .</b>	<b>261</b>
<i>Пазынин В.В.</i> Использование данных для анализа управленческих стратегий московских школ . . . . .	261
<i>Смирнова Е.Е.</i> Использование больших данных при изучении налогового администрирования . . . . .	275
<i>Прядко А.В.</i> Анализ рефлексивно-оценочного компонента профессиональной готовности учителей к цифровизации образования . . . . .	284
<i>Нетребко К.А.</i> Закупочная деятельность образовательных учреждений в условиях цифровой трансформации . . . . .	290

<i>Захарова В.А., Худякова М.А., Шабалина О.В., Занина К.А., Селькина Л.В., Волкова Л.В.</i>	
Подготовка педагогов к введению ФГОС начального общего образования: оценка рисков на основе анализа данных . . . . .	298
<i>Ермаков А.В., Скаржинская Е.Н., Сарафанова Е.В.</i>	
Физкультурно-спортивное образование — педагогика, на основе больших данных . . . . .	313
<b>6. Анализ больших данных в образовании посредством интеграции электронных сервисов и информационных систем: интероперабельность систем и переносимость данных . . . . .</b>	<b>324</b>
<i>Илюхин Б.В., Лепустин А.В.</i>	
Агрегация данных различных информационных систем как ресурс повышения информационного обеспечения системы оценки качества образования . . . . .	324
<i>Ковалев Е.Е.</i>	
Модель и инструменты модернизации федеральных и региональных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании . . . . .	339
<i>Гулякова В.И., Илюхин Б.В., Сербина Н.П.</i>	
Оценка вклада образовательных организаций в качество образования Томской области на основе данных, агрегированных из различных информационных систем . . . . .	359
<i>Селиверстова И.В., Ливенец М.А.</i>	
Мониторинг в образовании вчера, сегодня, завтра . . . . .	374

# 1. Национальная система управления данными и доказательная образовательная политика

## Антропология будущего и стратегирование развития образования: данные «AD НОС»

*Статья выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-29-14016 мк*

**Асмолов Александр Григорьевич**  
*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Российская академия образования, доктор психологических наук*

**Фиофанова Ольга Александровна**  
*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Российская академия образования, доктор педагогических наук*

Аннотация. Анализируются образовательные данные класса «ad hoc» (до востребования), которые

не интегрированы пока в действующие форматы мониторинга, аналитики данных — компетенции будущего (future skills), новые виды грамотности (new literacy). Актуализируется вопрос о data-future в образовании, об организации проектного образования в концепции ФГОС 4:0. Рассматривается, как в цифровых сервисах образовательных данных анализируются и конвертируются компетенции будущего (future skills) и новые виды грамотности (new literacy), и как происходит сонастройка технологий анализа данных при интеграции традиционных и новых образовательных результатов.

Ключевые слова: компетенции будущего, новые виды грамотности, антропология будущего, анализ образовательных данных, федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения.

ANTHROPOLOGY OF THE FUTURE AND STRATEGY  
OF EDUCATION DEVELOPMENT: DATA «AD HOC»

*The article was prepared with the support of the Russian Foundation  
for Basic Research, project № 19-29-14016 mk*

**Asmolov Alexander**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation,  
Russian Academy of Education,  
Doctor of Psychology Sciences*

**Fiofanova Olga Alexandrovna**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation,  
Russian Academy of Education,  
Doctor of Pedagogical Sciences*

Abstract. The article analyzes educational data of the “ad hoc” class (on demand), which are not yet integrated into the existing moni-

toring formats, data analytics — future skills, new literacy types. The issue of data-future in education, the organization of project education in the concept «Educational standards 4: 0» is being actualized. It examines how digital educational data services analyze and convert future skills and new literacy, and how data analysis technologies are aligned when integrating traditional and new educational results.

Keywords: competencies of the future, new types of literacy, anthropology of the future, analysis of educational data, federal state educational standards of the new generation.

Страны осуществляют реформы систем оценивания образовательных результатов в связи с прогнозированием новых видов образовательных результатов, новой грамотности (new literacy) и новых видов компетенций (future skills), востребованных в будущем.

Для России в условиях реализации инициативы «ФГОС 4:0» — новых образовательных стандартов — это вопрос о результатах освоения образовательных программ, вопрос о результатах развития Человека в образовании, вопрос Человека Будущего, антропологии будущего. Это в контексте целей и ценностей. В контексте технологических решений — это вопрос реформы оценивания в образовании. А, следовательно, и вопрос новой методологии анализа образовательных данных.

В мире развиваются новые направления менеджмента и педагогики — Педагогика, основанная на данных (Data Driven Pedagogy), Управление образованием на основании данных (Data Manager in Education), Доказательная образовательная политика (Evidence-Based Policy).

Национальные системы образования стран пересматривают образовательные подходы, методы и формы образования, чтобы создать для детей возможности развивать те личностные качества, отношения и компетенции, необходимые для успеха в XXI веке, в новом технологическом, социально-экономическом укладе.

В традиционном укладе образования данные такого рода мало рефлексированы педагогическим сообществом, не подде-

жать стандарным мониторингом системы образования и не становятся основой для принятия управленческих решений. Что, по сути, делает этот класс данных, данными «ad hoc» (до востребования).

По данным ОЭСР: оценивание — это область образования, где происходило наименьшее число инноваций. По результатам международного исследования TALIS: педагоги испытывают профессиональные дефициты в оценивании образовательных результатов [1].

Развитие технологий big-data, smart-data, блокчейн, цифровое портфолио, возможно, приведет к трансформации систем и инструментов оценивания, регламентов конвертации образовательных результатов при переходе с уровня на другой уровень образования, между разными системами образования (государственного и частного, формального и неформального образования).

Страны мира развивают цифровые образовательные платформы, цифровые сервисы образовательных данных и передовые технологии управления развитием образования на основе умных данных (advanced technology smart big-data). В качестве объекта анализа могут являться данные и традиционные результаты оценивания (государственные экзамены), и новые виды грамотности (компетенции XXI века), и цифровые следы самостоятельно формируемые школьниками (выбор контента, способов решения, исследования или проекта и т. п.).

Организации, исследующие и разрабатывающие модели новой грамотности и компетенций XXI века:

- ЮНЕСКО (UNESCO): проект «Будущие компетенции и будущее учебного плана» [2];
- ОЭСР (OECD): «The Future of Education and Skills 2030» [3];
- Global Education Futures: «Образование для сложного общества» — доклад, в котором представлена эволюция показателей образовательного успеха и изменение инструментов оценивания [4];
- The Institute for the Future — доклад «Future Work Skills 2020» [5], в котором представлена карта профессиональных навыков будущего;

- Благотворительный фонд «Вклад в будущее» — проект «Ключевые компетенции и новая грамотность: от деклараций к школьной реальности» [6];
- ATC21S «Assessment & Teaching: of 21st Century Skills» [7].

Проблема заключается противоречии между актуальной потребностью системы образования в моделировании и анализе данных для персонализации образования, в развитии и оценке развития новых грамотностей и компетенций XXI века для эффективной педагогики на основании данных, и недостаточным развитием методологии анализа образовательных данных, недостаточным развитием сервисов образовательной аналитики и статистики данных, а также программ профессионального развития педагогических и управленческих кадров в области анализа образовательных данных и доказательного управления развитием образования.

Вопросы:

- 1) какие новые компетенции и грамотности оцениваются и анализируются как образовательные результаты и данные, на основе которых строится управление образованием и образовательная политика стран?
- 2) как аккумулируются и анализируются данные об оценке новых грамотностей и компетенций школьников на электронных образовательных платформах и сервисах образовательной статистики?
- 3) какие цифровые следы школьников фиксируют динамику развития новых грамотностей и компетенций XXI века?
- 4) какова методология и технологии анализа образовательных данных о новой грамотности и компетенциях XXI века?
- 5) какие аналитические данные в образовании становятся основой для педагогических и управленческих решений?

Для поиска ответов на эти вопросы проведено исследование на основе системно-методологического подхода «Educational Data Mining» (методология анализа образовательных данных). Исследование проведено на основе методов анализа применения национальными образовательными системами инструментов оценки образовательных результатов и цифровых сервисов интеллектуального анализа данных и образовательной статисти-

ки. Системно-методологический подход, основанный на анализе образовательных данных (Educational Data Mining) позволяет исследовать управление обучением школьников на основании данных (learning management system) и способы систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании (Big Data Management in Education).

Объектами исследования стали проекты и программы стран по развитию новых грамотностей и компетенций XXI века у школьников (национальные стратегии по развитию компетенций XXI века — Skills Strategy: Skills to Shape a Better Future), и цифровые сервисы аналитики результатов оценки развития новых грамотностей и компетенций XXI века у школьников.

- Анализируемые цифровые сервисы анализа данных как международного уровня: OECD-Data [8], так и национальные платформы и сервисы образовательной аналитики и статистики по результатам мониторинга образования:
- Аналитические данные Финского национального совета по образованию: результаты мониторинга образования [9] и статистику образования [10];
- Аналитические данные Министерства образования Сингапура: интегрированная платформа открытых данных об образовании [11] и информационная платформа информирования родителей школьников об образовании и образовательных результатах — Parentsineducation [12];
- Аналитические данные Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий Японии: аналитические доклады и статистика образования [13];
- Аналитические данные Министерства образования Бразилии: информационный портал образовательных данных [14];
- Аналитические данные образовательной статистики (NCES) США [15];
- Аналитические данные национальной образовательной базы данных (НОБД) Республики Казахстан [16];
- Аналитические данные об образовании на портале открытых данных Российской Федерации [17] и открытые данные Министерства просвещения Российской Федерации [18];

и другие цифровые сервисы статистики и аналитики данных об образовании.

По результатам исследования сделаны следующие выводы:

- 1) модели новых грамотностей и компетенций XXI века в национальных образовательных системах разные и зависят от представлений экспертных сообществ о востребованных в будущем компетенций и прогнозных исследований востребованных в будущем компетенций;
- 2) данные об оценке новых грамотностей и компетенций школьников аккумулируются на электронных образовательных платформах и сервисах образовательной статистики недостаточно полно или таковые данные на порталах открытых данных отсутствуют, либо представлены как результаты отдельных результатов проектов, реализуемых в рамках национальной образовательной политики стран;
- 3) динамику развития новых грамотностей и компетенций XXI века у школьников фиксируют цифровые следы участия школьников в специализированных конкурсах по оценке компетенций XXI века, специализированные национальные исследования по развитию новых грамотностей (например, цифровой грамотности [19]) или нового формата международных олимпиады (например, Международная олимпиада мегаполисов — International Olympiad of Metropolises [20]);
- 4) изменяется методология и технологии оценки новой грамотности и компетенций XXI века и анализа таких образовательных данных (например, соревнования школьных команд подростков по содержательно новым конкурсным заданиям в форме компетентностной олимпиады [21], сборка личной матрицы компетенций на основе цифровых следов, выполнение школьниками проектных и исследовательских разработок). Для анализа таких образовательных данных применяются новые технологии и методы «in-memory аналитики» в исследовании «цифровых следов», методы выявления взаимосвязей «relationship mining» (например, связь между особенностями организации проектной деятельности школьников на уроках и результатами развития метапредметных компетенций по итогам освоения образовательных программ), цифровая технология «cognitive tutoring based analysis of educational

data», интегрированная электронную образовательную платформу для анализа через поведенческие паттерны личностных и социальных компетенций, для цифрового анализа учебных затруднений школьников с целью аналитики развития когнитивной компетенции школьников;

- 5) полученные аналитические данные о развитии новых грамотностей и компетенций XXI века в образовании становятся основой для педагогических и управленческих решений об изменении национальных учебных планов, образовательных стандартов, форм и содержания оценки образовательных результатов, инициирования национальных проектов по развитию новых грамотностей и компетенций XXI века у школьников.

В России методологию ФГОС 4:0 заложены методологические ценности отечественной психологии развития и методологические средства цифровой дидактики.

Возможно, в интеграции этих идей найдется решение «цифрового паспорта образовательных результатов Человека», «цифрового портфолио проектов Человека». Ведь Антропология будущего возможна как пространство-время Проектного Образования.

Международная образовательная политика ищет ответы на новые вызовы современности, стоящие перед поколениями будущего — поколения глобальных компетенций. Global skills (глобальные компетенции) включены в международный стандарт сравнения систем образования мира в 2018 г. OECD (Организацией экономического сотрудничества) [8]. Реализация цели вхождения Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования (в соответствии с Указом Президента России от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.» [22] ориентирована на повышение уровня грамотности россиян школьного возраста с учетом результатов стран в исследованиях PISA, TIMSS и PIRLS. Международное исследование PISA (Programme for International

Student Assessment) представляет результаты оценки функциональной грамотности: как 15-летние школьники, завершающие обучение по программам основного общего

образования, умеют применять знания и умения, необходимые им для успешной деятельности в современном обществе, в социальных отношениях [23]. В 2018 г. в структуру индикаторов PISA были включены инструменты для диагностики глобальных компетенций. Глобально компетентный человек осознаёт, что люди разных культур по-разному смотрят на мир, но одинаково достойны уважения; общение с ними необходимо для решения глобальных и локальных проблем, проектов, понимания «культурной разности». Школы дают детям образование для мира, в котором нужно сотрудничать с людьми разного культурного происхождения. Поэтому школы могут предоставить возможности информирования о глобальном развитии, анализа различных культур, социальных проектов.

Несмотря на разработку OECD такого оценочного инструментария, содержательно-методический инструментарий для достижения и оценки такого рода образовательных результатов не развит. Проектные задачи еще не стали стратегической единицей содержания образования. Но есть лакуны и педагогические сообщества, в которых проектное образование становится нормой.

Так, с 2012 года в рамках проекта «Школа Арктики» мы практикуем проектные задачи в структуре содержания образования, вписывая методический инструментарий в структуру рабочих программ педагогов.

Примеры проектных задач:

- 1) «Обоснуйте, почему основные наземные элементы системы мониторинга состояния окружающей природной среды находятся в арктических городах — Мурманске, Архангельске, Диксоне, Хатанге, Певеке, Провидения, Находке и Владивостоке? Почему это важно в связи с развертыванием освоения арктического шельфа? В Арктике построены контрольно-корректирующие станции глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС / GPS. До 2020 г. планируется развертывание сети контрольно-корректирующих станций ГЛОНАСС / GPS. Значение сервиса изучения природной среды и ландшафтов связано с высокой нестабильностью и неустойчивостью наблюдаемых



параметров арктической природной среды и климата. Как связаны эти действия с развитием и решением глобальных проблем?» [24].

- 2) «Приведите одну социальную и одну финансовую причину, объясняющую — почему необходимо развивать международный арктический туризм и развитие туристической инфраструктуры континентального арктического побережья, полярных островов и Северного полюса. Развитие арктического туризма происходит по пути расширения, т. е. возникновения новых для Арктики видов туристической деятельности, турпродуктов, мероприятий событийного календаря, вовлечения новых ареалов Арктики в туристическую деятельность. Привлекательная природная среда Арктики и уникальные явления (полярное сияние, птичьи базары и др.) создают благоприятные предпосылки для ее рекреационного освоения, что поможет в решении социально-экономических и экологических проблем региона путем расширения сети охраняемых природных территорий, разумного ограничения индустриального природопользования, развития народных промыслов, культурных центров, создания новых рабочих мест для коренного населения в сфере обслуживания, использования Северного морского пути» [24].
- 3) Три тележурналиста стран арктического сотрудничества приняли участие в научной экспедиции «Ямал-Арктика» и им было предложено подготовить общий телесюжет «Вести Арктики» для National Geographic по результатам экологического десанта на острове Белый, используя результаты научной экспедиции «Ямал-Арктика». Экспедиция «Ямал-Арктика» — это единственная комплексная арктическая экспедиция морского базирования. Научная программа экспедиции связана с изучением экологической безопасности и ликвидации экологического ущерба. Принцип экологического десанта: не использовать тяжелую технику в летнее время, так как она сильно повреждает тундровый покров, а на восстановление поврежденной растительности требуется около 30 лет, начинают появляться овраги, и происходит деградация почвы. Два журналиста предложили в основу медиасюжета положить 7-минутное освещение проблем оленеводства в арктических территориях и восстановления ягеля (оленьего мха) на основе

новой технологии выращивания стабилизированного мха в специальных условиях. Один журналист предложил 7-минутное освещение вопроса Арктических транспортных магистралей на суше и технологии работы арктического вездехода «КамАЗ-Арктика», позиционируемого как экологически безопасный транспорт в условиях Арктики. Между журналистами в ходе споров стал разгораться конфликт. Что вы предложите журналистам для конструктивного решения ситуации? Какую еще информацию необходимо рассмотреть, прежде чем согласиться с доводами сторон дискуссии?» [24].

- 4) «В дизайне ювелирных изделий часто используют мифопоэтические образы культуры древней Арктики. Народные промыслы — один из факторов сохранения культуры коренных малочисленных народов Арктики. Ежегодно некоторые школьники и студенты, увлекающиеся дизайном, участвуют в работе международной сети «Arctic Sustainable Art and Design», в рамках которой посещают мастер-классы известных финских и канадских дизайнеров и художников в международной летней школе Лапландского Университета города Рованиеми. Ювелирная компания «Саха ювелир» объявила конкурс на разработку символа международного сотрудничества в Арктике в виде мифопоэтического образа в ювелирных технологиях (кулоны, подвески, броши). Символ должен воплощать сотрудничество разных культур народов Арктики. Какой символ вы бы предложили? Обоснуйте ваше проектное предложение» [24].

Проектное мышление — системообразующий элемент в структуре образовательных результатов ФГОС 4:0.

Новая инструментальная грамотность. «Уже десять лет академик Семенов говорит о том, что детей нужно учить «слепому набору» на клавиатуре. До сих пор отсутствие этой компетентности остается проблемой для большинства. К набору грамотностей нужно вернуться и переосмыслить его» [25]. И, действительно, как пианистка (по одному из своих образований, кроме психологического и управленческого), знаю, что навык музыкального исполнения с листа (глядя в ноты и не глядя на клавиши) по-иному организует наше мышление и умение функционально действовать (такое нейрокогнитивное волшебство). «Действия в этом

определении относятся к системно-деятельностному подходу Л. Выгоского, А. Леонтьева и подразумевают коммуникативный характер действий в социальных ситуациях» (Асмолов А.Г. [26]).

Поэтому структура образовательных результатов может быть еще переосмыслена и в аспекте нейрокогнитивного анализа человеческого развития в образовании.

В итоге можно заключить, что рост внимания педагогического, экспертного и управленческого сообщества в образовании, государственных и частных инвесторов в образовании к новым образовательным результатам в виде новых грамотностей и компетенций будущего (компетенций XXI века), инициирует в странах мира необходимость разработки новых инструментов оценки и анализа новых образовательных результатов (data-future in education), передовых технологий умного анализа данных (advanced technology smart big-data).

К таким передовым технологиям умного анализа образовательных данных, развивающихся в странах мира на базах национальных образовательных платформ [27], можно отнести технологии анализа цифровых следов («in-memory аналитики»), цифровая технология smart-data анализа для выявления взаимосвязей («relationship mining») между компетентностными составляющими новых грамотностей и субъектов образования (пользователей электронных образовательных платформ), цифровая технология «cognitive tutoring based analysis of educational data», интегрированная электронную образовательную платформу для анализа развития когнитивной компетенции школьников и других новых компетенций XXI века.

Наибольшего эффекта в реализации передовых технологий умного анализа данных («advanced technology smart big-data») достигают те страны, те национальные образовательные системы, которые интегрированно решают две параллельные задачи: 1) развитие технологической инфраструктуры анализа образовательных данных и цифровых сервисов умного анализа данных; 2) развитие компетенций анализа и интерпретации образовательных данных у педагогов, руководителей образования, образовательных политиков и государственных служащих.

1. TALIS – The OECD Teaching and Learning International Survey//<https://www.oecd.org/education/talis/>
2. Document: Future Competences and the Future of Curriculum Document: Future Competences and the Future of Curriculum/ UNESCO//<http://www.ibe.unesco.org/en/news/document-future-competences-and-future-curriculum>
3. The Future of Education and Skills 2030/ OECD// <http://www.oecd.org/education/2030/>
4. Global Education Futures; Global Education Futures Report/ Образование для сложного общества// [https://futuref.org/educationfutures\\_ru](https://futuref.org/educationfutures_ru)
5. The Institute for the Future/Future Work Skills 2020//<http://www.iftf.org/home/>
6. Благотворительный фонд «Вклад в будущее» – проект «Ключевые компетенции и новая грамотность: от деклараций к школьной реальности»//<https://vbudushee.ru>
7. Assessment & Teaching: of 21st Century Skills // <http://www.atc21s.org>
8. OECD-Data//<https://data.oecd.org>
9. Statistics Finland [https://stat.fi/index\\_en](https://stat.fi/index_en)
10. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus//<https://karvi.fi>
11. School Information Service (SIS)//<http://sis.moe.gov.sg/>
12. Parentsineducation//<http://parents-in-education.moe.gov.sg/>
13. МЕХТ / Ministry of Education, culture, sports, science and technology-Japan Report&Statistics// <https://www.mext.go.jp/en/publication/index.htm>
14. Ministerio da Educacao/Portal do Governo Brasileiro//<http://www.mec.gov.br/>
15. NCEs//<http://nces.ed.gov/index.asp>
16. НОБД/Казахстан//<https://e.edu.kz/ru/statistics.html>
17. Открытые данные Российской Федерации// <https://data.gov.ru/o-proekte>
18. Открытые данные Министерства просвещения Российской Федерации//<http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/>
19. Цифровая грамотность РФ//<https://цифроваяграмотность.рф>
20. International Olympiad of Metropolises// <http://megapolis.educom.ru/>

21. Российская компетентностная олимпиада//<https://olimpiada.ru/activity/5273>
22. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»/07 мая 2018 г. <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения 28.06.2019)
23. Indicators/ Education at a Glance 2018 // ОЕСД: <https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance>
24. Фиофанова О. А. Оценка и развитие глобальной компетентности в структуре функциональной грамотности школьников// Вестник Московского университета. Сер.20. Педагогическое образование. 2019, № 3.— с. 60–67.
25. Школа возможностей как ответ на время перемен: приглашение к дискуссии. Фрумин И. Д. И цели, и условия их достижения//Образовательная политика, № 2, 2020.— с. 10.
26. Школа возможностей как ответ на время перемен: приглашение к дискуссии. Асмолов А. Г. Генот коммуникативных действий: в поисках понимания между поколениями.//Образовательная политика, № 2, 2020.— с. 8.
27. Fiofanova O. A., Vokova T. N., Morozova V. I. International comparative analysis of national state electronic educational platforms for school children/Revista Inclusiones, Volumen 7, 2020 (ISSN0719–4706).

## Политическая экономия больших данных в образовании

**Дерябин Андрей Александрович**

*Научно-исследовательский центр социализации и персонализации образования детей Федерального института развития образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*

**Попов Александр Анатольевич**

*Научно-исследовательский центр социализации и персонализации образования детей Федерального института развития образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, доктор философских наук*

Аннотация. Аналитика больших данных в образовании рассматривается с точки зрения аккумуляции данной областью символического, культурного и методологического капитала. Анализируются институциональные противоречия в сфере массового внедрения систем искусственного интеллекта в образовании между технологическим бизнесом, академическими институтами и государственным управлением. По мере того, как большие данные становятся все более привлекательным, но ресурсоемким предметом образовательных исследований, с которыми эффективно справляются технологически оснащенные для этого частные научно-технические центры, встает вопрос о том, кто в перспективе будет легитимным источником обра-

зовательной теории и экспертизы — академические институты или коммерческие компании.

Ключевые слова: большие данные, искусственный интеллект, политэкономия, критика, образовательная аналитика, электронные образовательные платформы, цифровые сервисы анализа данных, коммерциализация образования.

#### POLITICAL ECONOMY OF BIG DATA IN EDUCATION

##### **Deryabin Andrew**

*Research Center for Socialization and Personalization of Children's Education of the Federal Institute for Education Development of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation*

##### **Popov Alexandr**

*Research Center for Socialization and Personalization of Children's Education of the Federal Institute for the Development of Education of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Doctor of Philosophy*

Abstract. Big data analytics in education is considered from the point of view of the accumulation of symbolic, cultural and methodological capital by this area. The article analyzes the institutional contradictions in the field of mass introduction of artificial intelligence systems in education between technology business, academic institutions and public administration. As big data becomes an increasingly attractive but resource-intensive subject of educational research, which is effectively handled by technologically equipped private scientific and technical centers, the question arises of who in the future will be a legitimate source of educational theory and expertise — academic institutions. or commercial companies.

Keywords: big data, artificial intelligence, political economy, criticism, educational analytics, electronic educational platforms, digital data analysis services, commercialization of education.

Искусственный интеллект в образовании (ИИО) — комплексный социокультурный и технологический феномен, который по-разному понимается его стейкхолдерами из сферы науки, бизнеса и образовательной политики. Эти различия в понимании предмета и в практиках, связанных с ним, важны для оформления сбалансированного отношения общества к вопросу развития и доступности образования.

Eynon & Young [1], анализируя глубинные интервью с представителями этих трех социальных групп, приходят к выводу, что коммерческий подход в скором будущем имеет тенденцию стать определяющим для всей отрасли образовательных технологий. Авторы видят мало пересечений между представлениями академических, коммерческих и правительственных кругов о том, что такое ИИО; их взгляды можно обозначить как «методология», «мифология» и «риторика» соответственно.

ИИО для академического сообщества представляется методом научного исследования процессов обучения, образовательных систем и их улучшения. Конкретные способы достижения этой цели, как и философия трансформации образовательных подходов в новой технологической реальности, являются предметом споров и разногласий в сообществе. В этой группе можно наблюдать взгляды, оппозиционные представителям «индустриального» ИИ, например: «вместо того, чтобы выстраивать методологию, технари занимаются тем, что, по их мнению, хорошо маркетуруется. Вокруг персонализации образования развели так много шума потому, что они думают, что она хорошо продается». Вместе с тем очень немногие проекты, созданные в академической среде, доходят до внедрения как из-за их сложности, так и из-за отсутствия связей с ИИ-индустрией и практикой.

В свою очередь, индустрия и медиа мифологизируют ИИО как любой другой коммерческий продукт. Компаниям, создающим EdTech-продукты, нужно одновременно масштабировать свой бизнес и удовлетворять потребности учащихся и образовательных институтов. Успех внедрения ИИО для стейкхолде-

ров из индустрии означает текущую коммерческую эффективность их продукта, а не только то, какие улучшения он приносит в процесс и результаты обучения в долгосрочной перспективе. Отвечая на вызовы рынка, они выводят на него продукты, которые технически осуществимы не в отдаленной перспективе, а в данный момент, которые генерируют прибыль и обеспечивают устойчивость бизнеса.

Для политиков в разных странах мира ИИ — это риторический инструмент, который пока что дает мало практической отдачи, но используется для сигналов внешнему миру о «современной» системе образования в их стране. Правительственные документы в течение последнего десятилетия связывают развитие ИИ с повышением глобальной конкурентоспособности и с экономическим успехом государства, однако меры, направленные на развитие ИИ в образовании во многих странах находятся в зачаточном состоянии, а конкретные шаги в этой области предпринимаются, как правило, вне правительственных сфер. В значительной степени политики перекалывают ответственность за технологические инновации в образовании на коммерческий сектор [2]. В политических кругах отсутствует необходимый знаковый потенциал в области ИИ вообще и в сфере образования в частности, что приводит к нехватке понимания того, зачем и как применять ИИ (например, с учетом вопросов конфиденциальности персональных данных), а политическая риторика идет намного впереди реальности.

Однако, несмотря на отсутствие подлинного интереса, относительно скромные инвестиции и зачаточное состояние разработки соответствующих нормативных рамок в отношении ИИО, тема искусственного интеллекта используется государством как сигнал о своей приверженности современной, прогрессивной образовательной политике. Например, программа Агентства перспективных исследовательских проектов в области образования (ARPA-ED) в Соединенных Штатах, которая направлена на то, чтобы «завоевать будущее, обогнав весь мир по инновациям и развитию образования», инвестировала во внедрение ИИ в школы. Китай вкладывает большие средства в ИИ, чтобы поддержать школьное образование и превратить страну в глобальную «сверхдержаву

ИИ». В октябре в России была утверждена «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года», реализация которой будет способствовать повышению «качества услуг в сфере образования (включая адаптацию образовательного процесса к потребностям обучающихся и потребностям рынка труда, системный анализ показателей эффективности обучения для оптимизации профессиональной ориентации и раннего выявления детей с выдающимися способностями, автоматизацию оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения)». В этом отношении правительства всех стран используют ИИО в качестве риторического устройства для демонстрации прогресса их образовательных систем в XXI веке.

Таким образом, можно обобщить следующие институциональные противоречия, существующие в сфере ИИО.

Между наукой и технологическим бизнесом. Коммерческий сектор активно поддерживает медийную повестку вокруг ИИ, создавая работающие коммерческие ИИО-продукты, способные пока решать узкие задачи в ограниченном учебном контексте, но охватывающие максимально возможный в каждый момент времени рынок. Ученые же не принимают требований рынка, диктующих быстрое внедрение того, что возможно, а не то, что, с их точки зрения, правильно с точки зрения методологии образования. С точки зрения представителей научных кругов, влияние бизнеса на принятие решений в области образовательных реформ в связи с использованием новых технологий часто приводит лишь к пустой трате государственных средств.

Между государством и бизнесом. По мнению игроков рынка онлайн-образования, у госсистемы не настроено взаимодействие с EdTech-отраслью. Бизнес заинтересован в том, чтобы вывести свои ИИ-решения на огромный рынок общего образования, однако государство в этой области использует опыт коммерческих компаний лишь фрагментарно. Российские школы и вузы не вольны самостоятельно решать, с кем и как работать в области ИИО. Частным же компаниям нужна возможность проводить продуктовые эксперименты и пилотные проекты и быстро двигаться к запуску продуктов, востребованных на рынке образовательных услуг — то, что государственная система об-

разования сделать пока не в состоянии. С точки зрения индустрии, «цифровизация образовательного процесса имеет под собой один смысл — перейти к тому, чтобы оказывать услугу, которая имеет предсказуемый результат. А клиент должен четко понимать, сколько времени и денег ему понадобится, чтобы достичь этого результата. Сейчас государственное образование вообще не отвечает за результат. У отрасли нет таких KPI» (А. Ларьяновский, управляющий партнер Skyeng).

Массовое внедрение ИИО предполагает цифровизацию многих аспектов образования и принятия решений относительно содержания учебных программ, педагогических моделей, профессионального развития учителей и систем оценки [3]. Это фундаментальные изменения и в системе, и в индивидуальном опыте образования. Они, как правило, ведут к автоматизации и стандартизации знаний, учебных планов и педагогической работы, но в зависимости от действий стейкхолдеров, могут оказаться далеки от ценностей современного демократического образования [4]. «В этой ситуации перед нами развилка. Либо мы поддерживаем стандарт как норму персонализации и разнообразия, либо говорим о введении единомыслия в России: единого учебника, единого перечня, единой образовательной платформы» (А. А. Асмолов).

Вполне вероятно, что именно коммерческий сектор в силу своей активности и технологической оснащенности станет главным бенефициаром массового внедрения ИИО. Этот тренд раскрыт в анализе изменений в школьном образовании в США, в ходе которых и частный бизнес, и филантропические организации лоббировали принимаемые государством решения в области образовательной политики: первые — с целью поддержания спроса на свои продукты для цифровизации школ, вторые — для реализации инициатив, поддерживающих корпоратизацию образования [3].

Тем не менее, существуют различные стимулы для совместной работы всех трех заинтересованных сторон, например, чтобы коммерческий сектор делился своими данными с научными кругами в целях повышения уровня знаний, для ученых, работающих с коммерческим сектором — чтобы усилить внедрение

результатов научной работы в практику, а для правительства — обеспечивать (и регулировать при необходимости) следование бизнеса ответственным кодексам практики, которые соответствуют высоким этическим стандартам.

Капитализация больших данных в образовании.

Анализ образовательных данных и сами средства генерации этих данных сконцентрированы не в академических лабораториях, а в коммерческих компаниях. В результате новые концепции обучения оказываются встроены в технологические решения, которые EdTech-компании предлагают школам и университетам в виде алгоритмизированных технологий персонализации.

С точки зрения разработчиков ИИО-решений, большие данные и алгоритмические формы анализа выявляют несоответствие между паттернами обучения, обнаруживаемыми в данных, и существующими концептуальными подходами для их объяснения. Для устранения этого разрыва между теорией и эмпирикой они применяют методологию и эпистемологические подходы науки о данных. Этот методологический сдвиг в производстве образовательных знаний и генерации теорий начинает обретать политико-экономическое измерение, когда обладающие большими ресурсами коммерческие предприятия, такие как издательство Pearson, и престижные институты, такие как Стэнфордский университет, приобретают легитимность и авторитет, благодаря своему техническому и экспертному потенциалу в аналитике больших данных.

Аналитика образовательных данных как новая область знаний аккумулирует в себе значительный социальный, экономический и культурный капитал, а также создает новый тип капитала — методологический, который дает ей возможность получить конкурентное преимущество перед другими методами и подходами к исследованию электронного обучения и цифровых медиа.

Применение методологических инноваций в сфере образования и анализ образовательных данных можно анализировать в традиции П. Бурдьё как поле символической власти. Так, область анализа образовательных данных можно рассматривать с точки зрения ее доступа к экономическому капиталу в форме финансирования и ресурсов, ее культурного капитала с точки

зрения производства новых знаний, и социального капитала, который она приобретает через свои сети партнерств и связей. Иными словами, область науки о данных в образовании — это зарождающееся методологическое поле символической власти со своей отличительной совокупностью экономического, культурного и социального капитала и особым видением датафицированного будущего образовательных технологий, исследований и знаний. Зародившись как неформальное движение в середине 2000-х годов, теперь это признанный государством институт, требующий финансирования и специальной кадровой подготовки.

Концептуально сфера образовательной аналитики как научно-технического направления оформлена в стэнфордском отчете «О построении области образовательной аналитики для масштабного внедрения персонализированного обучения» [5], явившимся результатом серии семинаров и совещаний с участием университетов (Чикагского, MIT, Carnegie Mellon и др.), правительственных (National Science Foundation, Office of Science and Technology Policy and the US Department of Education's Institute of Education Sciences), бизнеса (Khan Academy, Coursera, Intel и др.), неправительственных (Educational Testing Service и SRI International) и филантропических организаций (Фонд Билла и Мелинды Гейтс). В отчете предлагается оформление нового научно-технического направления, сочетающего в себе науку о данных, исследования обучения и создание инфраструктуры для решения задач анализа больших объемов образовательных и обучающих данных. В документе указывается на потребность этой индустрии в новом виде «профессиональной инфраструктуры в области обучения аналитике и интеллектуальному анализу данных в образовании», которая готовит аналитиков со следующими компетенциями:

- вычислительные и статистические инструменты и методы исследования, включая традиционные знания статистики, а также новые методы, такие как машинное обучение, сетевой анализ, обработка естественного языка и агентное моделирование;
- общие положения когнитивной науки и социокультурные принципы в применении к обучению;

- принципы взаимодействия человека с компьютером, проектирования пользовательского опыта и дизайн-исследования;
- осознанность этических и социальных проблем, связанных с большими данными как в контексте формального образования, так и во внешкольной учебной среде;
- знание психометрии и образовательных измерений, когнитивной нейронауки, биоинформатики, вычислительной статистики и других вычислительных методов.

Другой визионерский документ — «Освобожденный интеллект: аргументы в пользу искусственного интеллекта в образовании» [6] издан компанией Pearson plc, одним из крупнейших в мире издательств и важным игроком на рынке цифрового обучения и больших данных в образовании. Джон Беренс, вице-президент по разработке ИИ-продуктов в Pearson, указывает на возможность распознавания паттернов, сгенерированных в результате действий учащихся на платформах обучения, и их анализа для конструирования образовательных траекторий отдельных учащихся, групп и целых школ [7]. Исследователи Pearson используют весь арсенал алгоритмов и методов машинного обучения для распознавания таких паттернов, чтобы выявить скрытые модели обучения и построить генерализуемые модели когнитивного развития. По мнению Дж. Беренса, открытия, к которым приведет анализ огромных объемов образовательных данных, бросит вызов существующим теоретическим основам в области образовательных исследований, поскольку «новые формы данных и опыта создадут разрыв между резким увеличением результатов, основанных на данных, и возможностями современных теорий для их объединения». В Pearson полагают, что большие данные откроют возможности для создания новых теорий обучения.

Компания обладает обширной организационной, технической и экспертной инфраструктурой — в виде аналитиков и разработчиков, а также стратегических партнерств с компаниями — провайдерами платформ адаптивного обучения и ИИО. Pearson plc стремится использовать идеи, полученные в результате такого анализа, для создания новых концептуальных моделей и теорий обучения, которые могут быть воплощены в новых продуктах для электронного обучения.

Приведенные примеры позволяют предположить, что знания об обучении и образовании все чаще будут исходить от частных организаций с их хорошо финансируемыми исследовательскими центрами, партнерствами, интеллектуальными правами, проприетарными ИТ-решениями и рыночными амбициями.

Это возвращает нас к идее данных и ИИ в образовании как поле символической власти, как особой совокупности социальных структур и отношений между целым рядом субъектов, стремящихся создать экономический, культурный и социальный капитал. Область больших данных в образовании как сфера власти технологических экспертов начала накапливать значительный экономический капитал за счет получения финансирования и институциональных ресурсов. Она начинает приобретать значительный социальный капитал, благодаря своим связям с индустрией данных и информационных технологий, с престижными академическими учреждениями, законодательной и исполнительной властью. Она также аккумулирует культурный капитал, благодаря инновационным методам производства новых знаний, и имеет серьезные амбиции по созданию на основе данных новых теорий обучения.

Поскольку большие данные приобретают все больший кредит доверия, вполне вероятно, что будет происходить легитимация тех научно-технических центров, которым ресурсы позволяют проводить их анализ и генерировать новое знание. В нынешних условиях цифровизации и управления «на основе данных», которое направлено на то, чтобы легитимировать конкретные формы политических действий, апеллируя к «жесткой статистике», исследования образовательных данных становятся все более «к месту» и могут использоваться правительственными ведомствами для объяснения и легитимации принимаемых ими решений.

Источниками новых знаний и теорий обучения, по этой логике, будут акторы, располагающие экономическим, социальным и культурным капиталом, генерирующие знание на основе анализа больших данных. Williamson [8] не без некоторого алармизма предполагает, что некоторые из них могли бы затем извлечь коммерческую выгоду, патентуя программные образовательные решения на основе созданных ими моделей. В сущности, это

будет победа патентов над теорией обучения: объяснение обучения будет встроено в проприетарные, охраняемые законом об интеллектуальной собственности алгоритмы персонализации образовательных платформ, доступ к которым будут закупать школы и университеты. Эти платформы будут генерировать еще больше данных, доказывая эффективность моделей и алгоритмов, на которых они основаны. Имея на руках эту «невообразимую эффективность данных», по выражению Питера Норвига, директора Google по исследованиям, необходимость во всякой теоретизации образования со стороны научного сообщества упадет сама собой.

По мере того как образовательные исследования все больше становятся завязанными на большие данные, а их анализ наиболее эффективно проводится коммерческими компаниями, владеющими соответствующими ресурсами и запатентованными алгоритмами, вопрос о том, кому принадлежит теория образования, становится серьезной проблемой. Владение большими данными в области обучения, владение теорией образования и применение этих теорий в защищенных патентами коммерческих системах могут в будущем привести к тому, что частные компании с рыночными императивами, а не академические институты, станут одобренными правительством площадками образовательной экспертизы.

1. Eynon, R., Young, E. Methodology, Legend, and Rhetoric: The Constructions of AI by Academia, Industry, and Policy Groups for Lifelong Learning // *Science, Technology & Human Values*, Pp 1–26, 2020.
2. Biesta, G. The Learning Democracy? Adult Learning and the Condition of Democratic Citizenship // *British Journal of Sociology of Education*, vol. 26, no. 5, 2005, pp. 687–703.
3. Ball, S. J. Commercialising Education: Profiting from Reform! // *Journal of Education Policy*, vol. 33, no. 5, 2018, pp. 587–89.
4. Saltman, K. J., Corporate Schooling Meets Corporate Media: Standards, Testing, and Technophilia // *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, vol. 38, no. 2, 2016, pp. 105–23.
5. Pea, R. A Report on Building the Field of Learning Analytics for Personalized Learning at Scale. Stanford: Stanford University,



2014. [Электронный ресурс] URL: [https://ed.stanford.edu/sites/default/files/law\\_report\\_complete\\_09-02-2014.pdf](https://ed.stanford.edu/sites/default/files/law_report_complete_09-02-2014.pdf) (просмотрено 05.05.2020).
6. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., Forcier, L. B., Intelligence Unleashed. An Argument for AI in Education, 2016. [Электронный ресурс] URL <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence> (просмотрено 01.05.2020).
7. Behrens, J. Harnessing the currents of the digital ocean / J. A. Larusson and B. White (eds.), Learning Analytics: From Research to Practice. DOI 10.1007/978-1-4614-3305-7\_3, New York: Springer Science+Business Media, 2014. Pp. 39-60.
8. Williamson, B. Who owns educational theory? Big data, algorithms and the expert power of education data science // E-Learning and Digital Media, 0(0), 2017. Pp. 1-18.

## Мониторинг в образовании как элемент системы управления

**Заир-Бек С.И.**

*Институт образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», кандидат педагогических наук*

**Мерцалова Т.А.**

*Институт образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», кандидат педагогических наук*

Аннотация. Анализируются современные мониторинговые исследования в образовании с позиции их целевого назначения, организационной и методической структуры как элемента в управлении образовательными системами разного уровня. Проводится сопоставление различных подходов к построению мониторингов, их эффективности в управленческой системе как институционального инструмента с позиции управления на основе данных, доказательной образовательной политики. Сопоставляются различные подходы и инструментарий мониторингов для их встраивания в управление территориальными образовательными системами.

Ключевые слова: управление на основе данных, мониторинговые исследования, территориальные образовательные системы, институциональный подход, образовательная инфраструктура и образовательная среда, эффективность в системе управления.

## MONITORING IN EDUCATION AS AN ELEMENT OF A GOVERNANCE SYSTEM

### **Zair-Bek Sergey**

*Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Candidate of Pedagogical Sciences*

### **Mertsalova Tatyana**

*Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Candidate of Pedagogy*

Abstract. Modern monitoring research in education is analyzed in view of its purpose, and its organizational and methodical structure as an element in management of educational systems of different levels. Different approaches to monitoring structuring are compared in terms of their effectiveness as an institutional tool in the management system from the perspective of data-based management and evidence-based educational policy. Various approaches and monitoring tools are compared for their integration in the management of territorial educational systems.

Keywords: data based management, monitoring studies, territorial educational systems, institutional approach, educational infrastructure and educational environment, efficiency in the management system.

В данной статье мониторинг рассматривается как элемент управленческой системы с позиции современных концептуальных подходов к стратегическому и корпоративному управлению. Управление образовательной системой в последние 20 лет все в большей степени подчиняется общим законам и принципам управления результативностью и эффективностью (Performance Management Systems, PMS). PMS охватывает «формальные и неформальные механизмы, процессы, системы и коммуникации, используемые организациями для достижения ключевых целей, определенных руководством, для поддержки стратегического процесса и текущего управления посредством анализа, планирования, формирования метрик, контроля, стимулирования

и управления эффективностью в широком смысле, а также для поддержки и содействия обучению организации и изменениям» [1; 264]. В целом ряде исследований мониторинг понимается как средство информационно-аналитической поддержки управления [2; .66], выполняя при этом диагностическую, коррекционную и мотивационную функции. Включение мониторинга как органичной составляющей системы управления в последние годы произошло благодаря широкому внедрению в практику программно-целевого подхода, имеющего в качестве одной из опор принцип управления показателями, имеющими динамическую структуру (соответствующую временным отрезкам реализации программ и проектов) и обозначающими результаты и эффекты реализации программы/проекта [3]. Переход на программно-целевой принцип управления бюджетной сферой был закреплен постановлением Правительства Российской Федерации от 2 августа 2010 года № 588 «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации», в соответствии с пунктом 2 которого «государственной программой является документ стратегического планирования, содержащий комплекс планируемых мероприятий, взаимоувязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям и ресурсам, и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации» [4]. Реализация на практике концепции управления по показателям эффективности закреплено и статьей 97 федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». В соответствии с этой статьей органы государственной власти разных уровней обеспечивают открытость и доступность информации о системе образования. Информация о системе образования включает в себя данные официального статистического учета, касающиеся системы образования, данные мониторинга системы образования и иные данные, получаемые при осуществлении своих функций органами управления образованием разных уровней и образователь-

ными организациями. Мониторинг системы образования при этом представляет собой систематическое стандартизированное наблюдение за состоянием образования и динамикой изменений его результатов, условиями осуществления образовательной деятельности, контингентом обучающихся, учебными и внеучебными достижениями обучающихся, профессиональными достижениями выпускников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, состоянием сети организаций, осуществляющих образовательную деятельность [5].

Функционирование образования в программно-целевом нормативно-правовом поле, финансирование на принципах бюджетирования, ориентированного на результат [6], система государственно-общественного управления и общественного контроля [7] в значительной степени обусловили усиление важности мониторинговых исследований как инструмента управления по показателям, институционализированного нормативными актами различного уровня и организационно-ресурсными условиями его реализации.

Вместе с тем, использование мониторингов как управленческих инструментов фиксации прогресса показателей деятельности системы образования имело как ожидаемые, так и неожиданные эффекты. К таким неожиданным эффектам можно отнести, в том числе, превращение мониторингов из средств наблюдения и информирования о состоянии образовательной системы и динамики ее показателей в способ целеобразования, планирования, сдвига векторов деятельности в сторону отслеживаемых показателей и игнорирования тех векторов, которые не становятся предметом мониторинговых исследований.

В рамках проведенного нами исследования был предпринят анализ мониторингов, используемых в системе образования на современном этапе, в том числе:

- Мониторинг системы образования (МСО), регламентируемый Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 г., № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования», статьей 97 «Информационная открытость системы образования. Мониторинг в системе образования» Фе-

дерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и соответствующими подзаконными актами;

- Независимая оценка качества образования (НОКО), регламентируемая статьей 95.2 «Независимая оценка качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность» Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», соответствующими подзаконными актами и приказами иных ведомств;
- Индекс образовательной инфраструктуры российских регионов, разработанный Институтом образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» совместно с корпорацией «Российский учебник» в 2015 году и реализованный в 2016–2019 годах [8];
- Мониторинг цифровой трансформации общеобразовательных организаций в субъектах Российской Федерации, разработанный Институтом образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» совместно с ООО «Верконт Сервис» по заказу Фонда новых форм развития образования [9];
- Мониторинг экономики образования, разработанный и реализуемый Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» [10];
  - концептуальные модели мониторингов:
  - реализации основных общеобразовательных программ в сетевой форме с системой зачета образовательных результатов освоения других модулей и программ
  - реализации модели диагностики, профилактики и коррекции трудностей в обучении, разработанные Институтом образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Все перечисленные и некоторые другие более локальные объекты были проанализированы на предмет особенностей, используемых в них методических и технологических решений, которые определяют эффективность мониторингов как информационно-аналитических подсистем в управленческих системах различного уровня.

Для проведения анализа была определена сущность непосредственного предмета исследования. Было определено, что методические решения — это те методики, которые были выбраны авторами-разработчиками мониторингов из всего спектра возможных мониторинговых методик. Технологические решения — те, которые выбраны авторами-разработчиками мониторингов в сфере образования или могли бы быть выбраны ими при наличии необходимых ресурсов и/или доступа к административному ресурсу, информации и технологиям. Были также определены рамки понятий «методика» и «технология», которые использованы для дальнейшего анализа. Методика — это некий готовый «рецепт», алгоритм, процедура для проведения каких-либо нацеленных действий. При построении мониторинговых исследований в сфере образования методика их описания может включать (в разной степени проработанности и вербализации) следующие ключевые элементы:

I. Методологический блок: актуальность; проблема; цель и задачи; целевая аудитория; объект и предмет оценки; принципы оценивания.

II. Методический блок: источники данных; регламент проведения; направления и/или критерии оценки; показатели и/или индикаторы; «методология» выставления оценок (шкалы, формулы расчета показателей, методы оценивания); а также, если это предусмотрено в методике: формулы расчета результирующих оценок; определение весовых коэффициентов; формирование группы экспертов; регламент работы экспертов.

III. Инструментарий: анкеты, опросные листы, технологические карты и др.

IV. Формат и регламент представления результатов: индексы, базы данных, аналитика, инфографика, рейтинги и др.

Рассматривая различные методические решения, выбранные авторами-разработчиками мониторингов в сфере образования, можно реконструировать следующие цели и задачи, реализуемые при осуществлении данного выбора.

Цели:

– Максимально точно обеспечить решение поставленной исследовательской или управленческой задачи (проблемы), которая

стала основанием (причиной) для проведения данного мониторинга;

– Оптимизация усилий по реализации мониторинга с тем, чтобы при наименьших затратах получить максимально возможный результат (повышение эффективности). В качестве результата при этом рассматривается получение наиболее надежных и достоверных сведений, которые позволили бы ответить на поставленные исследовательские или управленческие вопросы, задачи.

Проведенный анализ показал, что в официальных (нормативных, распорядительных, методических) документах формулировки целей мониторингов, как правило связаны с решением задачи получения регулярной и достоверной информации о каких-либо объектах, явлениях, процессах, условиях, результатах и т. п. Функциональная задача информации при этом связана либо с обеспечением качественного управления на основе знаний (данных), либо с обеспечением открытости и прозрачности образования в контексте взаимодействия с внешними и внутренними субъектами — участниками отношений в сфере образования.

В предельном варианте цель образовательных мониторингов напрямую или косвенно связывается заказчиками/авторами с целью совершенствования образования, повышения его качества.

Следует отметить, что на практике указываемые заказчиками и/или разработчиками цели и задачи мониторингов зачастую претерпевают серьезное редуцирование либо вообще деформируются в откровенно формальные процедуры. Проведенный анализ позволяет сформулировать гипотезу о причинах такой деформации, среди которых, в первую очередь следует отметить:

– Отсутствие необходимых данных или реалистичных методов их получения. Например, проведение социологических исследований в полном соответствии с правилами социологии (включая разработку анкет и формирование выборки, обеспечение единообразия условий для всех респондентов и равного качества операторов опросов) для выборки, репрезентативной для всей страны и каждого региона в отдельности, представ-

ляется достаточно сложной и по объемным показателям, и по финансово-организационным требованиям. Это приводит к упрощению инструментария, а также определяет цели и задачи выбора технологических решений.

- Попытка создать универсальный мониторинг, который позволил бы отслеживать состояние всех уровней образования по всем направлениям их деятельности. Огромное количество объектов (более 100 тысяч только образовательных организаций), множество условий, процессов, направлений деятельности, специфических результатов и т. д., приводят к тому, что универсальный мониторинг становится непомерно огромным. Это, в свою очередь, снижает его качество и не позволяет «поймать» в его результатах тонкости и мелочи, которые чаще всего и определяют ключевые нюансы деятельности образовательных систем и организаций.

При этом следует отметить, что именно локальные мониторинги позволяют выявить такие нюансы. Можно встретить варианты, когда в методику мониторинга включаются в том числе методы конкретизации некоторых показателей или факторов.

Одним из наиболее распространённых и оправдавших себя в этом смысле методов является учет контекстных данных, контекстных условий в которых функционируют исследуемые объекты.

Цели и задачи, которые ставят заказчики и разработчики мониторингов перед технологическими решениями, как правило, в большей степени ориентированы на оптимизацию мониторинговых процедур:

- повышение эффективности — получение надежных качественных результатов при наименьших затратах,
- сокращение времени на сбор и обработку данных,
- снижение уровня квалификационных требований к операторам и экспертам,
- обеспечение надежного хранения и автоматизации доступа к результатам,
- минимизация рисков публикации и распространения полученных результатов.

Среди наиболее распространенных функциональных методических решений в рассмотренных образовательных мониторингах можно выделить следующие:

- 1) Создание универсальных мониторингов, например, МСО и НОКО.

МСО охватывает все уровни образования, все типы образовательных программ и реализующих их организаций, а также все основные направления их деятельности. В итоге МСО содержит 574 показателя (Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 955 «Об утверждении показателей мониторинга системы образования»).

НОКО содержит 14 показателей (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, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»). Его универсальность заключается в том, что эти 14 показателей являются общими, едиными не только для всех типов и видов образовательных организаций, но и для всех сфер социальных услуг: культуры, здравоохранения, социального обслуживания населения. Отличия набора показателей от остальных сфер минимальны.

Противоположным решением является создание узкоцелевых мониторингов, примерами которых можно назвать Индекс образовательной инфраструктуры, мониторинг цифровой трансформации общеобразовательных организаций, а также концептуальные модели мониторингов реализации основных общеобразовательных программ в сетевой форме с системой зачета образовательных результатов освоения других модулей и программ; реализации модели диагностики, профилактики и коррекции трудностей в обучении. Приведенные примеры мониторингов характеризуются точечным отбором показателей для отслеживания узкотематического направления управленческих действий и состояния решаемой проблемы.

Важным вспомогательным решением является контекстуализация, которая всё чаще используется при обработке полученных результатов мониторингов. Несмотря на сугубо аналитическое использование контекстных данных на этапе обработки и представления результатов мониторингов (например, в Индексе образовательной инфраструктуры регионов России), это методическое решение должно быть заложено еще на этапе формирования методики мониторинга. Контекстуализация позволяет избежать сопоставления всех со всеми. За счет учета внешних и внутренних условий функционирования образовательных систем и организаций она обеспечивает принятие более точных и обоснованных управленческих решений, что в конечном итоге и является ключевой задачей эффективного мониторинга. На основе контекстных данных нередко строится кластеризация. Такое методическое решение позволяет сделать более точное сопоставительное исследование, сформировать дифференцированные управленческие решения не для каждого объекта, а для каждого кластера, сформированного на основе данных — контекстных или по результатам мониторинга.

2) Минимизация затрат в совокупности с обеспечением надежности и объективности данных (например, МСО, Индекс образовательной инфраструктуры регионов России).

Методическое решение заключается в использовании уже существующих баз данных, в основном данных федерального статистического наблюдения (ФСН), при расчете показателей мониторинга. Такое решение, с одной стороны, позволяет максимально повысить надежность результатов, с другой, — ограничиваются возможности мониторинга, поскольку формы ФСН содержат далеко не всю необходимую информацию о системе образования.

3) Необходимость использования социологических данных в мониторингах существенно повышает стоимость таких процедур (примером может служить МЭО) и вносит серьезные ограничения по объему отслеживаемых показателей. Социология требует больших трудозатрат, что также является серьезным барьером к ее использованию. Для минимизации расходов на проведение социологических исследований в рамках образовательных мо-

нитингов нередко используются экспертные опросы, которые повышают качество полученных ответов за счет использования экспертов и позволяют существенно сократить объемы выборки. Это методическое решение часто используется в рамках комплексных международных рейтингов, индексов и т. п.

Другое решение по упрощению социологических процедур в рамках образовательных мониторингов можно наблюдать на примере НОКО, которая на 2/3 состоит из социологических показателей. В рекомендациях к проведению данного мониторинга в регионах России предлагается использовать варианты вопросов «в лоб», например: «Удовлетворены ли Вы в целом условиями оказания образовательных услуг в организации?». Варианты ответов: «Да» и «Нет». Использование такого решения имеет большое количество ограничений и рисков, полученные ответы имеют низкую степень надежности (очень высокий уровень погрешности и ошибки).

Следует отметить, что любые методы упрощения и удешевления социологических процедур приводят к неизбежному снижению качества полученных результатов.

В последнее время все большее распространение получает смешанный дизайн построения мониторингов. Так, индекс образовательной инфраструктуры регионов России был расширен социологическими показателями и методами сбора данных вследствие необходимости перехода от исследования инфраструктуры к исследованию факторов, влияющих на формирование образовательной среды, что требует понимания мотивов и характера поведения людей. Таким же образом выстроен мониторинг цифровой трансформации общеобразовательных организаций. Помимо статистических данных этот мониторинг фиксирует динамику формирования нового типа поведения людей и организаций под воздействием процессов цифровизации образовательной системы. Это невозможно сделать без использования социологических методов в сочетании со статистическими.

4) Верификация результатов (например, ВПР).

Одним из самых ярких примеров использования методического решения по верификации результатов является исследование, проводимое Рособрнадзором в рамках процедур ВПР.

Верификация осуществляется аналитическими методами. Как удалось восстановить по разным источникам (подробного описания методики расчета показателя «Уровень объективности оценки образовательных результатов в субъекте Российской Федерации» в открытых источниках найти не удалось), используется методическое решение оценки степени разброса полученных результатов и формирование коридора допустимого отклонения от среднего значения.

В целом математические (аналитические) методы верификации используются достаточно часто. Один из наиболее распространенных методов связан с нормальным Гауссовым распределением.

Другой метод верификации используется гораздо реже. Это метод выборочного проведения оценки точности результатов внешними независимыми экспертами. Использование этого метода можно увидеть в некоторых процедурах региональных мониторингов.

5) Методическое решение, связанное с проведением исследования не на всей генеральной совокупности объектов, а только на части из них — на выборке, используется во многих мониторингах, например, НИКО, международные сопоставительные исследования (PISA, TIMSS и др.), МЭО и многие другие. Такое решение позволяет сократить расходы, сделать исследование более реалистичным. Но оно требует очень тщательного формирования выборки по всем правилам социологии, включая четкое определение, какие характеристики объектов необходимо учитывать в первую очередь при расчете пропорциональных групп.

Ограничение функциональности данного методического решения связано с тем, что информативным такой мониторинг будет только для верхних уровней формирования выборки. Например, МЭО репрезентативен для страны и федеральных округов, а также для некоторых ключевых когорт, используемых при формировании выборки (тип населенных пунктов). Соответственно, его результаты не информативны на уровне регионов.

6) Использование весовых коэффициентов. В мониторинговых исследованиях данное методическое решение используется в случаях, когда необходимо дифференцировать сами показате-

ли или группы показателей по степени их значимости (Индекс образовательной инфраструктуры регионов России), учесть индивидуальные особенности многочисленных объектов оценки (Индекс социально-экономического благополучия школы), обеспечить наибольшее внимание со стороны оцениваемых объектов к развитию наиболее важных (приоритетных) направлений (некоторые региональные рейтинги образовательных организаций).

При этом присвоение конкретных значений весовых коэффициентов часто осуществляется не обоснованными (экспертными, аналитическими или математическими) методами, а методом административного решения.

7) Среди наиболее распространенных функциональных технологических решений в рассмотренных образовательных мониторингах можно выделить создание комплексной информационно-технологической системы, которая позволяет собирать, хранить, обрабатывать и представлять результаты мониторинга. Одна из первых электронных систем мониторинга в сфере образования была создана в середине прошлого десятилетия Институтом образовательной политики «Эврика» в рамках комплексного проекта модернизации системы образования. Она в значительной степени позволила упростить сбор данных в масштабе всей страны, осуществлять их автоматическую обработку и проверку. Кроме того, распределенная информационно-технологическая система в рамках КПОМО позволила существенно повысить скорость мониторинга, а, следовательно, и эффективность принимаемых управленческих решений. Это, однако, не сняло ряд проблем, среди которых, административное манипулирование данными на местах.

Сегодня функциональным примером может являться система Электронного мониторинга развития образования (<https://www.edudata.ru>), а также система мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций (<http://цифровизацияшкол.рф/>). Функциональность этих систем расширилась. Так, система мониторинга цифровой трансформации позволяет не только осуществлять распределенный сбор данных, но согласовывать программы выборочных экспертиз, получать необ-

ходимые консультации в онлайн режиме, а также получать обратную связь объектам мониторинга — школам — в том числе, в формате типовых управленческих решений.

Иное технологическое решение используется на сайте Государственные (муниципальные) учреждения (ГМУ, bus.gov.ru), на котором размещаются результаты НОКО. Здесь результаты мониторинга в уже обработанном виде на сайт вносят региональные координаторы НОКО.

Существующее на данный момент навигационное решение данного сайта делает его малофункциональным: и руководителям образовательных систем, и сотрудникам территориальных органов управления образованием, и тем более потребителям образовательных услуг, этот сайт не предоставляет возможности удовлетворить свои информационные потребности.

Одним из важных технологических решений данного сайта следует считать возможность для внешних пользователей оставить собственные оценки в адрес организаций. Однако в данном технологическом решении не заложена функция учета этих индивидуальных внешних оценок в общем результате НОКО.

Перспективным технологическим решением в части реализации образовательных мониторингов следует рассматривать системы, которые позволяют выйти на уровень персональных субъектов отношений в сфере образования. Электронные дневники и журналы, навигаторы по программам дополнительного образования, региональные прототипы системы «Контингент» позволяют не только проводить социологические опросы более простыми и надежными методами, но и собирать статистику на более детализированном уровне. Это технологическое решение очень масштабно используется в Москве, где в информационной системе Департамента информационных технологий (ДИТ) формируются базы данных, стекающиеся из разных источников, включая электронный дневник московского школьника.

Оценка эффективности использования методических и технологических решений при проведении мониторинга

Для выполнения оценки эффективности существующих методик были разработаны следующие критерии оценки:

Трудоемкость — насколько велики трудозатраты (время работы, уровень квалификации исполнителей) на реализацию того или иного решения.

Ресурсоемкость — насколько велики затраты иных ресурсов (финансовых, информационных, материально-технических, административных) на реализацию того или иного решения.

Качество результатов — каков уровень качества (достоверности, надежности, верифицируемости) полученных результатов.

Информативность результатов и форматов представления.

Оценка перечисленных выше методических и технологических решений осуществлялась экспертным методом по трехуровневой шкале: «Низкий», «Средний», «Высокий». Результаты оценки представлены в таблице № 1.

Экспертный анализ мониторингов позволил выявить адекватность методических и технологических решений для принятия в дальнейшем управленческих решений. Балльные оценки позволили увидеть наиболее высокий потенциал мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций. Это объясняется имеющимися возможностями работы с объектными данными, высокой скоростью сбора и верификации данных, использования разных методов сбора в сочетании инструментов статистики и социологии, а также выборочных экспертных исследований, использования контекстов для аналитических интерпретаций, доступностью обратной связи и оперативностью подготовки рекомендаций для принятия управленческих решений на уровне конкретных объектов и их типов с учетом контекстов.

На основе разработанной шкалы были проанализированы рассматриваемые в исследовании мониторинги, результаты представлены в таблице № 2.

Одновременно, те мониторинги, которые рассчитаны на полномасштабный сбор данных о всей системе образования, в большей степени несут функции информирования, однако при этом не несут в себе управленческого потенциала для принятия стратегических или оперативных решений. Эти же мониторинги имеют риски значительного административного вмешательства,



Таблица 1. Результаты оценки методических и технологических решений при проведении мониторинга

Методические и технологические решения	Критерии				Индекс управленческой эффективности
	Трудоёмкость	Ресурсоёмкость	Качество результатов	Информативность	
Универсальность мониторинга: «про все на свете»	Высокая	Высокая	Низкое	Средняя	1,25
Акцентуация на конкретной теме, проблеме	Средняя	Средняя	Среднее	Среднее	2,00
Универсальность мониторинга: одинаково для всех объектов	Не оценивается	Не оценивается	Низкое	Низкая	1,00
Использование существующих баз данных	Низкая	Низкая	Высокое	Средняя	2,75
Использование социологических данных	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая	1,75
Использование экспертных методов	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	2,00
Аналитическая верификация результатов	Низкая	Низкая	Высокое	Не оценивается	3,00
Выборочная верификация результатов	Средняя	Средняя	Среднее	Не оценивается	2,00

Методические и технологические решения	Критерии				Индекс управленческой эффективности
	Трудоёмкость	Ресурсоёмкость	Качество результатов	Информативность	
Выборочные исследования	Средняя	Средняя	Не оценивается	Средняя	2,00
Контекстуализация	Не оценивается	Не оценивается	Не оценивается	Высокая	3,00
Использование весовых коэффициентов	Средняя	Средняя	Не оценивается	Высокая	2,33
Комплексная информационно-технологическая система	Высокая	Высокая	Не оценивается	Высокая	1,67
Возможность изменить данные на основе актуальной информации	Низкая	Средняя	Высокое	Высокая	2,75
Использование систем, которые выходят на пообъектные данные	Высокая	Высокая	Высокое	Высокая	2,00
Использование административного ресурса	Не оценивается	Средняя	Не оценивается	Не оценивается	2,00
Нормативное закрепление мониторинга	Средняя	Не оценивается	Не оценивается	Не оценивается	2,00

Таблица 2. Шкалы оценки мониторингов

Методические и технологические решения	МСО	МЦТОО	ИОИ	НОКО	МЭО
Универсальность мониторинга: «про все на свете»	1,25				1,25
Акцентуация на конкретной теме		2,00	2,00	2,00	
Универсальность мониторинга: одинаково для всех объектов	1,00			1,00	
Использование существующих баз данных		2,75	2,75		
Использование социологических данных		1,75	1,75	1,75	1,75
Использование экспертных методов		2,00	2,00		
Аналитическая верификация результатов	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Выборочная верификация результатов	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Выборочные исследования		2,00	2,00		2,00
Контекстуализация		3,00	3,00		3,00
Использование весовых коэффициентов		2,33	2,33		
Комплексная информационно-технологическая система		1,67		1,67	
Возможность изменять данные на основе актуальной информации		2,75			
Использование систем, которые выходят на пообъектные данные		2,00		2,00	
Использование административного ресурса	2,00	2,00		2,00	
Нормативное закрепление мониторинга	2,00	2,00		2,00	
ИТОГО:	11,25	31,25	20,83	17,42	9,00

так как результаты могут быть основанием для принятия административных решений в отношении ответственных лиц.

Таким образом, основными трендами развития мониторингов в сфере образования можно считать:

- их узкоцелевую ориентацию, ограниченность данных;
- сочетание методов сбора данных, а также типов данных: статистических, социологических, экспертных; возможности оперативного внесения изменения данных, дополнения полей данных или их корректировки;
- опора на контекстные данные для объективации интерпретаций и возможностей кластеризации объектов мониторинга;
- возможности использования комплексных информационно-аналитических систем с возможностью разных типов верификации данных и их дальнейшей обработки и представления, адекватной обратной связью с предложением типовых и уникальных рекомендаций по управленческим решениям;
- институционализация мониторинга и минимизация административного воздействия с целью искажения результатов мониторинга.

1. Ferreira A., Otley D. The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis // Management Accounting Research. — 2009. — 20. — P. 263–282.
2. Слинков А. М. Мониторинг как управленческий процесс: принципы, методы, функции // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2016. № 2 (223). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-kak-upravlencheskiy-protsess-printsipy-metody-funksii> (дата обращения: 15.09.2020).
3. Овчинников С. А. Управление по целям как парадигма современного менеджмента (Питер Друкер и развитие его идей) // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2013. № 6 (107). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-po-tselyam-kak-paradigma-sovremennogo-menedzhmenta-piter-druker-i-razvitie-ego-idey-1> (дата обращения: 15.09.2020).
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 августа 2010 года № 588 «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных

- программ Российской Федерации». URL: <http://docs.cntd.ru/document/902228825> (дата обращения: 15.09.2020)
5. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/97.html> (дата обращения: 15.09.2020)
  6. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 мая 2004 г. № 249 г. Москва «О мерах по повышению результативности бюджетных расходов» URL: <https://rg.ru/2004/06/01/budzhet-dok.html> (дата обращения: 15.09.2020)
  7. Федеральный закон «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» от 21.07.2014 № 212-ФЗ URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_165809/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165809/) (дата обращения: 15.09.2020)
  8. Индекс образовательной инфраструктуры российских регионов 2018–2019. URL: [https://ioe.hse.ru/p\\_index](https://ioe.hse.ru/p_index) (дата обращения: 15.09.2020)
  9. Организационно-методическое сопровождение и проведение мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций в субъектах Российской Федерации URL: <https://ioe.hse.ru/ds/atlas> (дата обращения: 15.09.2020) <http://цифровизацияшкол.рф/> (дата обращения: 15.09.2020)
  10. Мониторинг экономики образования URL: <https://memo.hse.ru/> (дата обращения: 15.09.2020)

## Большие данные в образовании: многомерные исследования с высокими или низкими ставками

**Багдасарян Арсен Геворкович**

*Центр оценки и тестирования при Правительстве Республики Армения,  
доктор физико-математических наук*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования «больших данных» в образовании. Выделяются два основных источника получения больших данных, сравниваются их особенности. Рассматриваются типы специальных исследований по сбору данных, обсуждаются вопросы обеспечения качества и достоверности выводов.

Ключевые слова: большие данные в образовании, многомерные исследования качества образования, образовательные программы подготовки специалистов по анализу данных.

BIG DATA IN EDUCATION: MULTI-DIMENSIONAL STUDIES WITH HIGH OR LOW RATES

**Baghdasaryan Arsen**

*Center for Assessment and Testing under the Government of the Republic of Armenia,  
doctor of Physical and Mathematical Sciences*

Abstract. The ways of using “Big data” in Education are considered in presented article. Two main types of Big Data sources are picked out and their properties are compared. The types of special Studies of Big Data col-

lection are considered, the ideas of Quality Assurance and Validity of Conclusions are discussed.

Keywords: big data in education, multidimensional studies of the quality of education, educational programs for training specialists in data analysis.

В век компьютерных технологий всякое масштабное проявление человеческой деятельности не обходится без больших данных. Основная причина этого — естественное желание «не наступать на одни и те же грабли», не совершать ошибок прошлого, учитывать пройденный опыт для принятия наиболее эффективных решений на будущее.

Сказанное относится и к естественным наукам, и к медицине, и к экономике и даже к политике. Нас, в первую очередь, будет интересовать использование больших данных в образовании.

Зачем нужны большие данные в образовании?

Мы уже практически ответили на этот вопрос: «Чтобы не наступать на одни и те же грабли». Другая поговорка: «Умный учится на чужих ошибках», тоже, в достаточной мере, соответствует рассматриваемому вопросу, причем, в качестве «чужих» могут быть использованы и собственные ошибки, которых надо избежать в будущем.

Ошибочные решения в образовании не всегда видны. Чаще всего они обнаруживаются через года, когда ничего исправить уже невозможно. В образовании обсуждение спорного вопроса чаще всего сводится к сравнению точек зрения, которые основаны не на реальных, видимых фактах, а на мнениях, впечатлениях, вкусах, традициях и приоритетах спорящих сторон. Объективная доказательность правоты позиции наступает с использованием математических доводов, основанных на достоверных «больших данных».

В этой ситуации есть общепринятое возражение, приписываемое не то премьер министру Англии Бенджамину Дизраэли, не то Марку Твену: «Есть ложь, большая ложь и есть статистика». Если отбросить примитивный скепсис невежд, то дело справедливо сводится к вопросу о достоверности выводов, основан-

ных на «больших данных» — на статистике. В свое время этого не избежал известный английский математик, один из основоположников корреляционного анализа, Карл Пирсон, который 24000 раз бросил монету, чтобы убедиться, в том, что вероятность выпадения режки действительно есть  $1/2$ . Решка выпала 12012 раз.

Как сказал Иммануил Кант: «Всякая дисциплина ровно в той мере есть наука, в которой она содержит математику». Уверен, что речь шла именно о доказательности, достоверности утверждений, без учета впечатлений и вкусов.

В вопросе со статистикой тоже на помощь приходит математика. Всему «виной» знаменитая «Центральная предельная теорема», которая, в общих чертах, утверждает, что сумма достаточно большого числа независимых (мало зависимых) случайных событий распределяется почти нормально.

При большом числе данных, их распределение почти нормально (здесь уже свою незаменимую роль имеет «принц математиков» — великий Гаус), а влияние большого множества незначительных ошибок в сумме нивелируется, и как следствие, выводы становятся близкими к достоверными.

Таким образом, большие данные приближенные оценки делают достоверными — приближают их к точным.

Два источника больших данных. Большие данные в образовании возникают в следствие двух основных типов мероприятий: — с высокими ставками — экзамены, например, ЕГЭ; — с низкими ставками — исследования, например, TIMSS [1,2].

Здесь, в свою очередь, возникает новый вопрос: «А что лучше?». Все дело в целях оценочных мероприятий. Приходится сравнивать два процесса: измерение и исследование. Возникают два вида достоверности: в первом случае достоверность важна как точность конкретного измерения, во втором как точность описания положения дел в целом и трендов развития.

Так какой из источников накопления больших данных лучше — с высокими ставками, или с низкими? Рассмотрим особенности этих мероприятий с точки зрения сбора больших данных.

При мероприятиях с высокими ставками есть ряд причин, которые могут мешать параллельному процессу сбора достоверных данных:

- судьбоносность первоначальной цели — может быть не до «данных»;
- секретность — жесткие процедуры соблюдения секретности могут отбросить на второй план цели сбора данных;
- необязательность — второстепенность целей сбора данных на этом этапе (можно не делать или делать для «галочки»);
- неактуальность — чаще всего цели сбора данных и их использования потом забываются.

Все перечисленное есть следствие судьбоносности мероприятий с высокими ставками — первоначальная и основная цель все внимание и усилия берет на себя. Но в этом случае есть одно неоспоримое преимущество — совмещение целей, при котором, практически нет дополнительных расходов.

Мероприятия с низкими ставками организуются специально с целью получения данных. Это есть главный аргумент в их пользу. Как следствие возникает ряд преимуществ:

- специальные условия проведения — меньше секретности, больше данных;
- специальная стратегия администрирования — меньше строгости, больше данных;
- специально разработанный инструмент;
- специально обученные люди;
- полнота анализа, полноценный отчет.

Основной недостаток — дополнительные, немалые расходы.

Так все-таки, что лучше? На наш субъективный взгляд, для сбора больших данных специальные мероприятия с низкими ставками более эффективны.

Контраргумент на основное преимущество мероприятий с высокими ставками в народе звучит так: «Дорогое в итоге дешевле обходится, чем дешевое», или так: «Скупой платит дважды».

Конкретное использование больших данных. На самом деле сравнение мероприятий с высокими и низкими ставками, с точки зрения эффективности сбора больших данных, не совсем

корректно, ответ на вопрос зависит от целей использования данных.

Выше мы говорили о преимуществах специальных мероприятий, но есть одно направление, где высокие ставки обеспечивают большую эффективность. Речь идет о создании банка пропилоторованных заданий, с установленными тестологическими параметрами (трудность, дискриминативность).

В таком деле одной из главных трудностей является обеспечение мотивации школьников, участвующих в пилотаже. При администрировании специальных пилотных мероприятий с низкими ставками, это есть большая проблема, в то время как использование заданий ЕГЭ, при создании банков заданий, с этой проблемой не встречается — максимальная мотивация всегда обеспечена. Анализ статистических параметров заданий ЕГЭ дает наиболее точные данные, характеризующие эффективность тестовых заданий, лучшие из которых могут быть включены в соответствующие банки, для использования в будущем.

Но и здесь есть вопросы. Дело в том, что при ЕГЭ основной характеристикой качества является точность оценивания, что влечет за собой особые требования к тестовым заданиям и к тестам в целом. Среди этих требований когнитивные качества заданий объективно отходят на второй план, в то время как в исследовательских проектах этим качествам уделяется большее внимание.

Сказанное не есть критика того или иного вида мероприятий по оцениванию качества образования, опять приходим к уже замеченной особенности: первоначально закрепленные цели всегда задают приоритеты, вторичные же цели неизбежно и объективно от этого «страдают».

Многомерные исследования.

Вся история международных масштабных исследований [1,2] свидетельствует, что наиболее полные и валидные данные возникают в результате специально организованных и проведенных мероприятий.

Сказанное не есть свойство именно международных исследований, всякий исследовательский проект, с использованием «больших данных», в том числе, на национальном, и даже, региональном уровнях, требует специальных усилий, которые, несмо-

тря на ключевую идейную и процедурочную общности, все же иммет свои особенности.

С этой точки зрения, мы различаем три основных вида исследований:

- V-исследования (международные исследования);
- S-исследования (исследования в рамках содружеств государств);
- D-исследования (национальные исследования).

Латинские буквы V(volume), S(square), D(distance) характеризуют геометрическую интерпритацию намеченных целей, соответственно, в пространстве международных стандартов (на материале пересечения программ обучения), на плоскости стандартов содружества государств (на материале традиционной общности программ обучения) и на шкале национальных стандартов. С этой точки зрения, соответствующие исследовательские проекты мы называем многомерными исследованиями.

Большой спектр различий систем образования стран, участников исследования (различия программ и методов преподавания, национальные и исторические различия и т. д.) в некоторых случаях приводит к уменьшению эффективности международного исследования, основанного на сравнении этих систем. Естественно предположить, что более эффективным будет сравнение систем стран, со схожими культурными и историческими традициями.

Приведенные соображения показывают необходимость проведения международных исследований в рамках стран, объединенных по некоторым (культурным, историческим и другим) критериям. Такого рода исследования имеют шанс включить в себя преимущества международных исследований, сохраняя эффект сравнения, и преимущества национальных исследований, где нет пропасти культурных и исторических различий.

«Большие данные» могут быть полезны даже на уровне одной конкретной школы. Несмотря на то, что данные в этом случае будут не совсем «большими», но и они могут дать руководству и педагогическому составу школы достаточный запас информации для повышения эффективности управления, для улучшения условий и методов преподавания и школьной атмосферы в целом.

Обеспечение достоверности данных.

Во всем выше сказанном мы постарались обосновать необходимость работы с данными, но все теряет смысл, если не обеспечено качество (достоверность) полученных данных и качество их обработки (работа с данными, анализ, выводы). На этом пути возникают значительные, часто непреодолимые трудности.

К сожалению, понятие «качество» не всегда измеримо, и как следствие, не всегда удастся убедиться в его достаточном уровне. Часто количественные характеристики берут верх, задвигая вопросы качества на второй план.

Существуют разработанные процедуры обеспечения качества, но убедительный, полноценный (или хотя бы, приемлемый) уровень не всегда достигается.

Одной из основных (субъективных) трудностей является дефицит понимания необходимости обеспечения качества «больших данных». Этим «страдают» как принимающие решение, так и непосредственные исполнители.

Строгий Администратор (учитель), проводящий тестирование по сбору данных, делает замечание переговаривающимся ученикам, считая, что они нарушают дисциплину, ведут себя неподобающим образом. Другие, «подобнее», считают «гестаповские» методы недопустимыми. Мало кому приходит на ум, что основная опасность списанного теста является не нарушение дисциплины, а искажение итоговой картины — «некачественные большие данные», которые могут привести к ложным выводам. Простой пример: если во время пилотного тестирования ученики списали верное решение у отличника, то в результате пилотажа можно придти к ложному выводу, что задание было слишком легким.

Следующей, «традиционной» (объективной) трудностью, являются ограниченные ресурсы. Иногда начальникам и финансовым специалистам неубедительными кажутся затраты на пилотные исследования обеспечения качества. Когда же, во время основного исследования, обнаруживается, что проводится тот же самый тест, то они искренне удивляются: «Вы же это уже делали».

Основная трудность (на наш взгляд) — это дефицит квалифицированных кадров. Этому есть объективные причины. Основная

из них заключается в том, что образовательные, педагогические задачи по использованию больших данных, находятся в плоскости гуманитарных наук, а методы их решения — математические. Получается неутешительная картина: те кто понимают суть задачи, плохо представляют ее решение, а те кто понимают решение, не совсем в курсе, что решают.

Проблеме профессиональной подготовки специалистов в области анализа данных посвящены труды О.А. Фиофановой (2019): «Для подготовки специалистов, компетентных в области управления на основании данных (Data Science и Big data in Education) необходимо новое поколение образовательных программ. Сами образовательные программы, должны включать знания о полном цикле управления на основании данных — результаты освоения образовательных программ по модулям в логической структуре: 1) Правовые нормы и социальная политика в области анализа больших данных в образовании, 2) Методы интеллектуального анализа данных в образовании, 3) Моделирование взаимодействия на основе методов машинного обучения, 4) Автоматизированная оценка и прогнозирование образовательных результатов обучающихся, 5) Использование анализа данных для построения рекомендательных образовательных сервисов и контента, 6) Оценка эффективности образовательных программ на основе методов анализа больших данных, 7) Использование методов анализа данных для организации поддержки участников образовательных отношений, 8) Сравнительный анализ данных развития образовательных систем и выработка решений в образовательной политике и в управлении образованием на основании данных» [3].

В заключение можно ответить следующее. Возвращаясь к первоначальному вопросу, можно утверждать, что без учета «больших данных», система образования будет напоминать корабль [4], плывущий в открытом океане, без навигационных карт и опознавательных маяков. Ответ один фразой таков: «Чтобы быть уверенными, что выбран правильный вектор развития». Иначе, корабль будет плыть непонятно куда, крен в неправильном направлении будет виден через года, когда, невозможно будет уже свернуть. Капитан, исходя из своего опыта, на глаз, мо-

жет считать, что курс выбран верно, но его ошибка может дорого стоить всему экипажу, пассажирам и даже их потомкам.

1. Mullis I., Martin M., Chrostowski S., TIMSS2003 Technical Report, Lynch School of Education, Boston College, Library of Congress, Catalog Card Number: 2004111600, p. 503.
2. Результаты международного исследования TIMSS-2011/под редакцией Г.С. Ковалевой, М., 2012, 20 с.
3. Фиофанова О.А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (big data in education)/Профессиональное образование № 9, 2019. С. 24–30.
4. Багдасарян А.Г. Многомерные исследования в области оценки качества образования, «Качество образования в Евразии», № 1, 37–50, Москва, 2013.

# Большие данные в образовании: проблемы и перспективы

**Каракчиева Инна Викторовна**

*Аналитический центр при Правительстве  
Российской Федерации,  
кандидат экономических наук*

Аннотация. Рассматривается проблематика больших данных в образовании в отраслевой специфике. Анализируются функции технологии анализа больших данных в преподавании и управлении образованием. Рассматриваются перспективы применения больших данных для развития системы образования.

Ключевые слова: большие данные в образовании, технологии анализа образовательных данных, функционал больших данных в образовании.

BIG DATA IN EDUCATION: PROBLEMS AND PROSPECTS

**Karakchieva Inna**

*Analytical Center for the Government of the Russian Federation,  
PhD in Economics*

Abstract. The problems of big data in education are considered in the industry specificity. The functions of big data analysis technology in teaching and education management are analyzed. The prospects of using big data for the development of the education system are considered.

Keywords: big data in education, educational data analysis technologies, big data functionality in education.

В мире каждый день производится в среднем более 2,5 квинтиллионов данных, из них около четверти на прямую, либо косвенно связано с образовательной сферой. Сфера образования постоянно получает и производит огромные объемы данных из разных источников и в разных форматах. Объем, скорость и разнообразие информации необходимой и используемой в сфере образования растет с каждым годом. При этом, отмечая высокую изменчивость данных в образовании важность их верификации (достоверности) остается проблемой номер один на протяжении длительного периода.

Несмотря на то, что данные постоянно генерируются и доступны как бесценный ресурс, они существуют, прежде всего, в неструктурированном формате. Следовательно, значимость данных зависит от распознавания их многомерной сложности и возможности формирования эффективных решений, которые можно использовать для улучшения системы образования. Осмысленное получение информации из больших данных — это особый навык, который неспециалистам трудно освоить. Поэтому важна подготовка соответствующих кадров по работе с большими данными.

Технология больших данных обладает огромным потенциалом для будущего в образовании, большие данные и образование могут быть взаимно полезны, создавая новые возможности для развития. Технологии больших данных поддерживают появление новых образовательных моделей, таких как цифровое обучение и индивидуальные образовательные программы.

Управление в системе образования базируется на использовании системы больших данных в части сбора, хранения и анализа больших объемов информации и получения информации о деятельности образовательных организаций, поддерживая развитие образовательной политики на основе фактических данных, сами же образовательные организации могут принимать решения более объективно и опираясь на оперативную информацию.



Образовательные организации, в свою очередь, собирают, хранят и анализируют информацию об обучающихся, о специфике реализуемых образовательных программ, о результативности использования оценочных систем и в целом о всех видах деятельности самой образовательной организации. Так, в цифровой образовательной среде преподаватели могут использовать технологию больших данных для сбора информации об обучающихся с целью разработки индивидуальных планов обучения, что важно для преподавателей при формировании и управлении траекторией обучения обучающихся. Традиционные учебные планы состоят из «статических» учебных планов, которые последовательно применяются ко всем учащимся, независимо от их академической успеваемости. Однако, используя инновационные системы больших данных, возможна реализация программ смешанного обучения, которые объединяют традиционное с онлайн-обучением, что позволяет обучающимся достичь намеченных планов и выстроить истинно «индивидуальный образовательный трек».

Большие данные меняют образование на всем протяжении обучения, от начальной школы до университетов. По мере развития технологий и образовательных стандартов системы больших данных полученная информация помогает преподавателям лучше понимать поведение обучающихся, руководителям видеть сильные стороны преподавательского состава образовательной организации и слабые стороны реализуемой образовательной программы, и приходиться к новым выводам.

В результате понимания последних тенденций в образовании анализ больших данных приобретают все большее значение не только для управления образовательными организациями, но и для преподавателей. Современные преподаватели используют технологию больших данных для выявления проблемных областей обучающихся, вместо того, чтобы полагаться на стандартизированные тесты для выявления проблем, с помощью технологии адаптивного обучения, обучающиеся могут тратить дополнительное время, работая над сложным предметом, продолжая идти в ногу с остальной частью обучающихся. Системы больших данных помогают преподавателям оценивать обуча-

ющихся, постоянно отслеживая их успеваемость и вероятность продвижения в освоении образовательной программы.

Вместе с тем на фоне бурного роста научных знаний и тренда на «технологизацию» и повышение качества образования, введение новых инструментов проектного управления в виде национальных и федеральных проектов, региональных проектов в сфере образования, требует новых подходов в работе с «большими данными». Поддержка индивидуализации обучения, формирования гибких образовательных программ немыслима без использования больших данных. Принятие взвешенных управленческих решений для повышения эффективности и качества образования невозможно без использования больших данных. Однако, несмотря на то, что большие данные могут в ближайшие годы произвести революцию в обучении необходимо отметить, что в системе отечественного образования отсутствует соответствующее программное обеспечение для управления большим объемом данных. Очевидно, что требуется разработка и внедрение платформы, базирующейся на системе искусственного интеллекта, способной понимать данные, обрабатывая их на высоком аналитическом уровне, определять возможности улучшения процессов, процедур, механизмов принятия эффективных управленческих решений на основе данных. Важно отметить и большое разнообразие больших данных сферы образования и их разнонаправленность. При несомненной важности развития системы больших данных важно выделять ряд проблем, с которыми сталкивается система при их использовании: безопасность и конфиденциальность данных и доступ к личным данным. Также важно заметить, что процесс управления и анализа больших данных сопряжен со значительными затратами, институциональным системам не хватает функциональной совместимости, а качество собираемых данных не гарантируется.

Данные могут создаваться разными системами и храниться в нескольких базах данных. С появлением онлайн-обучения создаются большие объемы данных, внедрение системы управления обучением (LMS) вызвали массовый рост данных, которыми образовательные организации должны управлять. Поскольку часть обучения происходит извне, данные рассредоточены

по различным платформам, которые работают с разными стандартами, поставщиками и степенями доступа. Кроме того, данные создаются в различных форматах, таких как изображение, видео, текст и аудио. При этом образовательные данные варьируют от данных, полученных от использования обучающимися систем управления обучением (LMS), образовательных платформ, до данных, связанных с обеспечением административных функций, образовательных процессов и процедур повышения качества. Эти действия касаются «принятия административных решений и распределения организационных ресурсов», предотвращение риска неуспеха у обучающихся, путем их раннего выявления, разработки эффективных методов обучения и преобразования традиционного взгляда на учебную программу, чтобы пересмотреть ее как сеть отношений и связей между различными объектами данных, которые собираются и регулярно производятся из LMS, социальных сетей, учебных мероприятий и учебных программ.

Необходимо отметить, что сфера образования, отстает от других секторов непроектной сферы в плане использования преимуществ от потенциала, который может представлять аналитика больших данных. Однако, без развития системы больших данных в образовании невозможно достижение национальной цели по цифровой трансформации сферы образования.

## 2. Профессиональные компетенции руководителей образования и педагогов в области анализа данных об образовании и человеческом развитии: программы профессионального развития компетенций анализа данных

### Компетенции анализа данных в профессиональных и образовательных стандартах

*Статья подготовлена при поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований,  
проект № 19-29-14016 мк*

**Фифанова Ольга Александровна**  
*Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации, Российская академия  
образования, доктор педагогических наук*

Аннотация. Анализируется возникновение новой трудовой функции и профессиональной компе-

тенции — анализ образовательных данных — в условиях развития технологической инфраструктуры цифрового образования, электронных образовательных платформ, сервисов аналитики и статистики данных. Актуализируются вопросы модернизации профессиональных и образовательных стандартов (направления «Менеджмент», «Педагогическое образование»). Проблематизируется интеграция методологии анализа больших данных в программы профессионального развития педагогов и руководителей образования в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных».

Ключевые слова: компетенции анализа данных, профессиональные стандарты, образовательные стандарты, программы профессионального развития педагогов и руководителей образования.

#### DATA ANALYSIS COMPETENCES IN PROFESSIONAL AND EDUCATIONAL STANDARDS

*This article was prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research, project N 19-29-14016 mk*

#### **Fiofanova Olga**

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

Abstract. The article analyzes the emergence of a new job function and professional competence — the analysis of educational data — in the context of the development of the technological infrastructure of digital education, electronic educational platforms, analytics services and data statistics. The issues of modernization of professional and educational standards (directions «Management», «Pedagogical education») are actualized. Integration of the big data analysis methodology into professional development programs for teachers and education leaders in the logic «Data-Driven Pedagogy», «Data-Management in Education» is problematic.

Keywords: data analysis competencies, professional standards, educational standards, professional development programs for teachers and educational leaders.

В условиях развития Национальной системы управления данными [1], сквозной технологии «Анализ данных» Национальной технологической инициативы [2], в условиях развития цифровой инфраструктуры образования [3] и цифровых сервисов аналитики и статистики данных актуализируются новые профессиональные компетенции и новые трудовые функции у педагогов и руководителей образования — компетенции анализа данных, компетенции управления образованием на основании анализа данных, компетенции доказательного развития образования.

Однако, в отраслевом аспекте — в сфере образования — методология анализа больших данных еще недостаточно разработана и не перешла в стадию технологизации. Педагоги и руководители образования недостаточно осведомлены в вопросах анализа образовательных данных для разработки организационно-педагогических и управленческих решений [4] (по данным опросов и данным контент-анализа публичных докладов образовательных организаций и органов управления образованием).

В рамках фундаментального проекта, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований, 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» решались три основные задачи:

- 1) разработать методологию анализа образовательных данных,
- 2) операционализировать методологию в практико-ориентированные технологии,
- 3) интегрировать методологию анализа данных в программы профессионального развития педагогов и руководителей образования для развития соответствующих компетенций.

Решаемая проблема — недостаточность разработки методологии и технологий анализа образовательных данных в условиях развития технологической инфраструктуры данных, создает методические дефициты программ профессионального развития и кадровые дефициты компетентностных профилей аналитики данных, управления на основании данных. Вопрос: как интегрировать методологию анализа данных в программы профессиональной подготовки педагогов и руководителей образования?

Для интеграции вышеназванных разработок необходимо институционализировать их в образовательном пространстве и пространстве профессиональной деятельности. То есть ввести компетенции анализа данных в состав результатов освоения образовательных программ высшего образования и дополнительного образования, а, следовательно, в государственные образовательные стандарты высшего образования — в состав общепрофессиональных и специальных профессиональных компетенций. Также в связи с появлением новых трудовых функций и трудовых действий (анализ цифровых следов, анализ и интерпретация образовательных данных на электронных образовательных платформах и цифровых сервисах образовательной аналитики) необходимо вводить изменения в профессиональные стандарты «Педагог» и «Руководитель образовательной организации».

Задача современного этапа заключается в обеспечении компетентностного перехода от «big data» — к «smart big data»: от накопления массива образовательных данных — к умному использованию данных для доказательного развития образования.

Технологии анализа образовательных данных интегрированы в методику профессиональной подготовки педагогов и руководителей образования.

В действующих стандартах некоторые элементы компетентностных требований в области анализа данных зафиксированы:

а) ОПК (общепрофессиональная компетенция) — «Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении»,

б) ОПК — «Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений»,  
в) ОПК — «Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований».

Одним из важных методологических принципов проектирования программ дополнительного профессионального образования (ДПО) является принцип учета профессиональных стандартов в проектировании результатов освоения программ ДПО. Ожидаемые результаты освоения программы должны соответствовать трудовым функциям, реализуемым после обучения, и трудовым действиям.

Однако, когда стандарты не покрывают полностью область новых трудовых действий в связи с тем, что социальная практика и профессия развиваются быстрее, чем эта практика и профессиональные действия регламентируются стандартами.

В связи с этим выделен ряд университетов, имеющих право самостоятельно разрабатывать образовательные стандарты и требования к ним, самостоятельно определять профили подготовки (перечень образовательных учреждений образовательных учреждений самостоятельно устанавливающих образовательные стандарты и требования к реализуемым ими образовательным программам утвержден Указом Президента Российской Федерации. В данный перечень включена Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации). В таких университетах требования к результатам и трудовым действиям фиксируются образовательных стандартах университетов на основе форсайт-сессий.

Такая программа дополнительного профессионального образования с профилем компетенций «анализ, интерпретация образовательных данных, формирование решений доказательного развития образования» разработана и реализуется в Институте отраслевого менеджмента Президентской академии [5].

Анализ сайтов организаций высшего и дополнительного профессионального образования и размещенных на них программах высшего и дополнительного профессионального образования выявил недостаточность образовательных программ

направления подготовки «большие данные в управлении образованием». В то же время анализ спроса на данные программы и анализ выявленного дефицита компетенций педагогических и управленческих кадров показывает необходимость разработки и реализации образовательных программ такой направленности.

В связи с реализацией федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование», реализацией мероприятия Госпрограммы развития образования — «Развитие кадрового потенциала системы дошкольного и общего образования», включающего разработку и реализацию комплексной программы повышения профессионального уровня педагогических работников общеобразовательных организаций, направленной на овладение ими современными образовательными технологиями и методиками обучения, в связи с реализацией проекта Национальной системы учительского роста — необходима разработка новых программ профессионального развития педагогических и управленческих кадров в сфере управления образованием на основании данных.

В связи с недостаточностью кадрового потенциала, компетентного в вопросах анализа и интерпретации образовательных данных в общеобразовательной практике, управления образованием на основании данных возникают организационные дефициты в принятии педагогических и управленческих решений на основании данных.

Трендом развития отрасли становится тренд управления на основании данных, доказательного управления развитием образования, доказательной образовательной политики. Востребованы компетенции анализа образовательных данных и формирования на основе такого анализа эффективных организационно-педагогических и управленческих решений; компетенции применения digital-инструментов работы с образовательными данными и данными образовательной статистики с применением цифровых ресурсов электронных образовательных платформ, электронных баз данных образовательной аналитики и статистики. Востребована новая управленческая культура и практики работы с большими данными на основе аналитико-

статистических методов анализа интеллектуальных обучающих систем (intelligent tutoring system), методов in-memory аналитики в исследовании «цифровых следов» в электронных образовательных средах, методов прогнозирования, классификации (data mining), методов анализа структуры — (structure discovery), методов модельного анализа и перевода данных для принятия решений о управлении качеством образования.

Компетентностные особенности развития отрасли образования в настоящее время связаны с недостаточностью кадрового потенциала, компетентного в вопросах анализа и интерпретации образовательных данных в общеобразовательной практике, управления образованием на основании данных. Что приводит к организационным дефицитам в принятии педагогических и управленческих решений на основании данных.

Разрабатываемые программы на основе профессионального стандарта «Цифровой куратор» (Приказ Минтруда России от 31.10.2018 № 682н «Об утверждении профессионального стандарта “Консультант в области развития цифровой грамотности населения (цифровой куратор)” (Зарегистрировано в Минюсте России 19.11.2018 № 52725) не покрывает кадровых дефицитов в области доказательного управления развитием образования, расширения количества и качества управленцев, компетентных в области принятия решений на основании анализа данных. Профессиональный стандарт «Руководитель образовательной организации» еще не утвержден и программы, разработанные на основе вышеназванного профстандарта отсутствуют.

Требования к профессиональным компетенциям современных руководителей общеобразовательных организаций со стороны органов управления, учредителя, социума существенно изменились. Изменился и функционал самого руководителя, в связи с цифровой трансформацией самой школы, ее социально-экономического окружения. Изменения и дополнения, вносимые в Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих в части, описывающего квалификацию руководителей образовательных организаций и их заместителей и разработка должностных обязанностей — малоэффективны, т. к. их положения постоянно отстают от ди-

намичных требований социума, экономики и потребностей самой общеобразовательной организации и постоянная актуализация не представляется возможной. В части 2 статьи 51 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», отмечено, что кандидаты на должность руководителя образовательной организации должны соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, по соответствующим должностям руководителей общеобразовательных организаций и (или) профессиональным стандартам. Все это обуславливает необходимость разработки профессиональных стандартов как более эффективных управленческих инструментов на основе нового отношения к процессу и содержанию управления общеобразовательной организацией. Разработка и внедрение профессиональных стандартов в разных сферах деятельности идет в рамках создания и развития Национальной системы профессиональных квалификаций РФ.

В отсутствие профессионального стандарта для разработки актуальных программ дополнительного профессионального образования необходимы компетентностные модели, разработанные совместно с потенциальными работодателями, и зафиксированные в протоколах форсайт-сессий. В таблице № 1 представлены результаты форсайт-сессии по определению профессиональных действий, к которым должен быть готов выпускник образовательной программы (программа ориентирована на две целевые категории обучающихся — руководители образовательных организаций (А) и руководители региональных систем образования (В)).

Таблица 1. Результаты форсайт-сессии по определению профессиональных действий

1	ПС	ОТФ	ТФ
		Обобщенная трудовая функция: ОТФ1 – управление образовательной организацией на основе данных (А)	Управление образовательной деятельностью на основании анализа данных с применением цифровых сервисов образовательных данных и образовательной статистики

		ОТФ 2 – управление региональной системой образования на основе данных (В)	Управление развитием региональной системы образования на основании анализа данных с применением цифровых сервисов образовательных данных и образовательной статистики
Форсайт-анализ		ПЗ	ПД
		Управление образованием на основании данных как профессиональная деятельность спроектирована на форсайт-сессии как полный проектный цикл профессиональных действий управленческой деятельности по доказательному управлению развитием образования: от управления планированием на основе заданных показателей – до применения цифровых сервисов анализа образовательных данных и данных образовательной статистики – и до анализа и интерпретации образовательных данных на основе методологии и методов анализа образовательных данных – информирование участников образовательных отношений и отношений в сфере образования о принятых управленческих решениях	Управление планированием образовательных результатов и результатов развития образовательной системы на основе показателей эффективности Нацпроекта «Образование» и его федеральных проектов, Госпрограммы развития образования и Программы развития образовательной организации
		Управление цифровыми сервисами анализа образовательных данных и данных образовательной статистики для использования данных цифровых сервисов в управлении развитием образования	Управление анализом и интерпретацией образовательных данных на основе методологии и методов анализа образовательных данных и информирование участников образовательных отношений и отношений в сфере образования о принятых управленческих решениях
		Управление качеством образования, образовательной деятельностью и системой образования исходя из данных мониторинга образовательных результатов обучающихся, мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций, мониторинга эффективности региональных Программ развития образования, Программ развития образовательных организаций	

Проанализируем принципы проектирования, логику проектирования образовательной программы дополнительного профессионального образования «Управление образованием на основании данных» с учетом требований Национальной рамки квалификаций.

Принципы реализации программы:

1. Логика проектирования содержания образовательной программы связана с последовательностью формирования компетенций педагогов и руководителей образования в сфере управления образованием на основании данных: а) педагогические и организационные основы применения технологий анализа данных для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей обучающихся; б) анализ данных о индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы; в) управление образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах; г) технологии интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках; д) применение цифровых сервисов в системе регионального образования, анализ возможностей их использования в управлении развитием образования и развитием человека.
2. Логика проектирования содержания образовательной программы связана с жизненным циклом разработки и применения технологии анализа данных в образовании на а) микро-, б) мезо, в) макро-уровне: а) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий; для управления образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся; б) для принятия институциональных решений о способах повышении качества образования в образовательной организации на основании технологии анализа данных; в) для выработки образовательной политики на основе анализа данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях откры-

тых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования.

3. Логика проектирования практикумов образовательной программы связана с последовательным погружением педагогов и руководителей образовательных организаций — участников программы — в реальные ситуации и контексты деятельности анализа данных в образовании с целью выработки организационно-педагогических и управленческих решений о развитии человека и образования.

Логика содержания программы задана последовательностью модулей программы: Государственная политика в области цифровой трансформации образования — Правовые и организационные основы применения технологий анализа образовательных данных в управлении развитием образования — Методология и технологии анализа данных: кейсы анализа данных на базе цифровой образовательной платформы — Трансформация содержания образования: управление образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся — Управление проектированием электронных образовательных платформ: анализ региональных электронных платформ образования и цифровых сервисов анализа данных — Методы и технологии анализа данных в образовании: подходы к интерпретации данных для управленческих решений.

Методология проектирования и организации программы основана на системно-методологическом подходе анализа образовательных данных (Educational Data Mining), и методах интеллектуального анализа образовательных данных для управления образованием (Learning Management System), методах интеллектуальных обучающих систем (Intelligent Tutoring System), методах In-Memory аналитики в анализе «цифровых следов». Это позволяет разработать методологические принципы интеграции «педагогика, основанной на данных» («Data-Driven Pedagogy») и принципов цифрового «когнитивного тьюторства» («Cognitive Tutor») в практику образования, а также позволяют разработать программы профессионального развития педагогических компетенций в области моделирования образовательных данных,

анализа образовательного контента, анализа социальных сетей (social network), анализа больших данных в электронном образовании (big data technologies in e-learning), школьного импривмента (school improvement), перевода аналитических данных об образовании в организационно-педагогические решения о повышении качества образовательных результатов.

Проанализируем, как изменяются показатели развития профессиональных компетенций педагогов в области анализа образовательных данных после организации участия педагогов в программе повышения квалификации «Управление образованием на основании данных».

В качестве объекта профессионального развития и последующего анализа динамики развития были определены компетенции педагогов в применении методов анализа образовательных данных и их интерпретации:

- 1) методы прогнозирования на основе анализа образовательных данных. Например, прогнозирование результатов итоговой аттестации или олимпиадных достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости; прогнозирование выборов профильного обучения школьниками на основе данных о предпрофильных пробах и участиях в конкурсе проектных и исследовательских работ; прогнозирование олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач);
- 2) методы обнаружения структуры выявляют в образовательных данных структуру: например, структура урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организация образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования;
- 3) методы выявления взаимосвязей устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе данных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе on-line (электронных уроков), и образовательными результатами школьников по темам образовательной программы, связь между особенностями организации проектной деятельности школьников на уроках и результатами развития метапредметных компетенций по итогам освоения образовательных программ.

В качестве формы оценки развития профессиональных компетенций в области анализа образовательных данных педагогам предлагались задачи по анализу и интерпретации образовательных данных на электронных образовательных платформах соответственно вышеназванным методам анализа образовательных данных.

На основе результатов выполнения (невыполнения) участниками программы ДПО выявлена положительная динамика развития профессиональных компетенций по анализу и интерпретации образовательных данных.

Результаты оценки динамики развития профессиональных компетенций педагогов в области анализа образовательных данных до и после программы повышения квалификации представлены на графике (рис. 1).

Анализ изменения социальной ситуации образовательной деятельности в условиях развития цифровизации показал, что изменяется структура профессиональных компетенций специ-



Рис. 1. Динамика развития профессиональных компетенций анализа образовательных данных до и после программы повышения квалификации



алистов образования. Педагоги и руководители образования должны уметь работать в цифровой образовательной среде, проектировать образовательный контент и анализировать образовательные данные школьников для создания наилучших образовательных траекторий их развития и повышения качества образовательных результатов.

Изменение матрицы (профиля) компетенций специалистов образования — следствие изменения методологических подходов к организации образования в условиях новой социальной ситуации и изменяющегося технологического уклада с новыми антропологическими вызовами.

Изменяющийся профиль компетенций и трудовых действий по анализу образовательных данных необходимо институционализировать через образовательные и профессиональные стандарты, через реализацию программ высшего и дополнительного профессионального образования.

1. Распоряжение от 03 июня 2019 года № 1189-р «Об утверждении Концепции создания и функционирования Национальной системы управления данными» // <http://government.ru/docs/36940/>
2. Сквозные технологии Национальной технологической инициативы // <https://nti2035.ru/technology/>
3. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» // <https://edu.gov.ru/national-project#>
4. Фиофанова О. А. Smart Big Data в публичных докладах: доказательное управление образованием и доказательная образовательная политика/ Образовательная политика, № 9, 2020.
5. Управление образованием на основании данных. Программа дополнительного профессионального образования // <https://iim.ranepa.ru/postgraduate-education/upravlenie-obrazovaniem-na-osnovanii-dannykh/>

## Компетенции личностного роста педагогов системы общего образования в условиях цифровизации образовательного пространства: анализ отечественного и зарубежного опыта выявления и развития

**Авалуева Наталия Борисовна**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, кандидат педагогических наук*

**Алиева Эвелина Факировна**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, кандидат педагогических наук*

**Алексеева Анна Александровна**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, кандидат биологических наук*

Аннотация. Анализируется смысловая сущность категорий «компетенция», «личностный рост», «компетенции личностного роста педагога» с позиций развития личностного потенциала, что позволяет выделить такие компетенции личностного роста педагога как способность к мобилизации жизненных ресурсов; личная организованность; профессиональный интерес; стремление к само-

совершенствованию, самообразованию; эмоционально-волевой потенциал; способность к рефлексии и самоконтролю. Анализируются педагогические и психологические методики выявления и развития компетенций личностного роста педагога.

Ключевые слова: личностный рост педагога; компетенции личностного роста; личностный потенциал; личностные ресурсы; методики выявления компетенций личностного роста.

#### COMPETENCES OF PERSONAL GROWTH OF GENERAL EDUCATION TEACHERS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL SPACE: ANALYSIS OF DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE OF IDENTIFICATION AND DEVELOPMENT

##### **Avalueva Natalia**

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

##### **Alieva Evelina**

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

##### **Alekseeva Anna**

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

Abstract. The semantic essence of the categories “competence”, “personal growth”, “competence of personal growth of the teacher” is analyzed from the perspective of personal potential development, which allows us to distinguish such competencies of personal growth of the teacher as the ability to mobilize vital resources; personal organization; professional interest; the desire for self-improvement, self-education; emotional and volitional potential; the ability to reflect and self-control. The article analyzes pedagogical and psychological methods for identifying and developing personal growth competencies of a teacher.

Keywords: personal growth of a teacher; personal growth competence; personal potential; personal resources; methods of identifying competencies for personal growth.

Одним из наиболее интересных аспектов субъект-субъектного взаимодействия в образовательной деятельности является профессиональная компетентность педагога. Понятие профессиональной компетентности довольно широкое, многогранное и объемное. В контексте обозначенной проблемы мы будем исследовать только один, но, на наш взгляд, «базовый» аспект — компетенции личностного роста педагога. Очевидно, что именно эта сторона профессиональной компетентности может рассматриваться как базис, фундамент этой разносторонней характеристики деятельности одного из главных субъектов образовательной деятельности.

В современных педагогических исследованиях отечественного и зарубежного опыта выявления и развития компетенций, необходимых для личностного роста педагогов системы общего образования, довольно редко встречаются работы, в которых освещаются вопросы, связанные с понятиями «личностный рост», «компетенции, необходимые для личностного роста педагога». Поэтому, в первую очередь, рассмотрим главные, на наш взгляд, тенденции развития педагогической и психологической науки, связанные с особенностями личностного роста педагога в современных условиях цифровизации образовательного пространства.

Под компетенциями, необходимыми для личностного роста педагога, будем понимать термин «компетенции личностного роста». Первые работы, связанные с разработкой компетентностного подхода, встречаются в педагогической литературе в 2002 году. И если Лайл М. Спенсер-мл. и Сайн М. Спенсер рассматривают компетенцию как «базовое качество индивидуума, имеющее причинное отношение к эффективному и/или наилучшему на основе критериев исполнению в работе или в других ситуациях» [11; 9], то с точки зрения А.В. Хуторского, компетенция — это «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности, опыта деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу

предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним» [29; 3]. Принимая во внимание, позицию И. А. Зимней [7; 40], которая выделяет три структурных аспекта компетенции — когнитивный, поведенческий и ценностный, а также учитывая вышеизложенные позиции, будем считать, что компетенция — это определенные взаимосвязанные качества личности, реализуемые в деятельности. Когнитивный аспект включает в себя знания, умения и навыки; поведенческий — способы деятельности (в том числе, направленные на самореализацию); ценностный — опыт деятельности (в том числе, понимание смысла и значения, рефлексивное отношение).

Понятие «личностный рост» используется в психологической науке довольно широко и связано, в первую очередь, с различными теориями личности. Одним из основоположников гуманистической психологии является А. Маслоу, который считал, что «источники удовлетворения потребности в росте и развитии находятся не во внешней среде, а внутри человека — в его потенциях и скрытых ресурсах» [21; 151]. Другим представителем гуманистической психологии является К. Роджерс [25; 415]. Базисным понятием теории Роджерса является «Я-концепция» («самость»). Роджерс полагал, что отражением сути личности является самооценка, в которой выражается «Я». Именно самооценка «руководит» поведением и помогает понять то, что необходимо человеку — общение с людьми, интересы, профессию. Только осознавая себя, человек начинает осознавать свои способности и стремления в соответствии с самооценкой. Именно в этом случае, когда поведение определяется самооценкой, оно и характеризует способности и умения личности. Братченко С. Л. и Миронова М. Р., анализируя идеи А. Маслоу и К. Роджерса, приходят к выводу о том, что основной психологический смысл личностного роста — это «освобождение, обретение себя и своего жизненного пути, самоактуализация и развитие всех основных личностных атрибутов» [4; 38].

Наиболее интересной, цельной и разработанной (в контексте обозначенной проблемы) представляется теория личностного потенциала Д. А. Леонтьева. Введенное Д. А. Леонтьевым по-

нятие личностного потенциала «выражает как раз индивидуальные различия в успешности функционирования механизма саморегуляции. Этот механизм включает в себя целый ряд отдельных отчасти связанных между собой, отчасти независимых функциональных способностей, связанных с планированием, контролем, локусом каузальности и др.; одной из наиболее существенных представляется чувствительность к обратной связи (ЧОС), которую можно определить как индивидуально-психологическую переменную, выражающую степень развития способности дифференцированного реагирования на степень успешности собственных действий и достижений и коррекции своей активности в зависимости от оценки этой успешности» [15; 12].

Личностный потенциал рассматривается автором как основа саморегуляции, личностная основа, способная потенциально вносить «свою лепту» в различные виды деятельности и не является отождествлением только личностных ресурсов. Это интегральная характеристика уровня личностной зрелости, отражающая «меру преодоления личностью заданных обстоятельств, в конечном счете, преодоления личностью самой себя» [19; 7].

Д. А. Леонтьев выделяет три вектора развития и обозначает результат этого развития. По сути своей развитие 1 сводится к биологическому созреванию, результатом которого является зрелый организм. Развитие 2 сводится к социализации, результатом которой является социальный индивид «со своей инвариантной относительно личностного наполнения социальной Матрицей, которая эволюционирует в сторону увеличения размеров и сложности» [27; 19]. В развитии 3 автор выделяет два эта: первый — Развитие А (результат — «становление вменяемого субъекта») и второй — Развитие Б (результат — становление субъекта субъектом собственной жизни). Именно это измерение имеет отношение к личностному в личности, поэтому содержание третьего измерения, на обоих этапах, и есть собственно развитие личностного потенциала.

Рассматривая понятие «личностный рост» в контексте личностного потенциала, возникает необходимость определения понятия «личностные ресурсы», которое, с нашей точки зрения, непосредственно связано с личностным ростом.

В своей теории личностного потенциала Д. А. Леонтьев разводит эти понятия и обосновывает их не тождественность. Несовпадение смысла категорий «личностные ресурсы» и «личностный потенциал» объясняется тем, что человек имеет от природы некие ресурсы (способности), совокупность которых Д. А. Леонтьев называет человеческим капиталом, поэтому «человек как носитель ЛП распоряжается собой как носителем человеческого капитала. А ЛП — это то, что позволяет нам самим стать хозяином себя самого как собственного ресурса» [13; 1].

Однако, «личностные ресурсы имеют важное функциональное значение для достижения целей и для предохранения от стрессов, стимулируют личностный рост и развитие, способствуют наращиванию других ресурсов, поддерживают психологическое благополучие» [8; 99].

Для более цельного понимания категории «личностный рост» имеет смысл обратиться к структуре личностного потенциала. В структуре личностного потенциала выделяются «три дополняющие друг друга группы переменных, соответствующие трем выделенным его сторонам: те, которые связаны с успешностью самоопределения в пространстве возможностей и выбора цели для последующей реализации, те, которые связаны с организацией целенаправленной деятельности, и те, которые связаны с сохранением устойчивости и цельности на фоне неблагоприятных или враждебных обстоятельств» [18; 151].

В педагогической науке вопрос личностного потенциала также находит свое отражение, однако, чаще всего это понятие применяется не по отношению к педагогу, а по отношению к ученикам, при этом современные процессы в образовательном пространстве диктуют необходимость актуализации проблемы изучения личностного потенциала педагога.

Принимая во внимание вышеизложенное, очевидно, что личностный рост и личностный потенциал, тесно взаимосвязанные понятия. Личностный рост любого человека — это постоянное развитие его личностного потенциала. Безусловно, личностный рост зависит не только от непосредственных усилий самого человека, но и от «внешнего мира», в котором человек живет и осуществляет свою деятельность. И для личностного роста че-

ловека принципиально важно добиться признания и уважения собственного внутреннего мира человека другими людьми, как минимум, значимыми для него другими людьми, поскольку при личностном росте происходят изменения не только внутреннего мира человека, но и претерпевают изменения его отношения с внешним миром. Личностный рост порождает внутри человека особый личностный смысл всех своих действий, мыслей и чувств. Личностный рост — понятие динамическое, оно как бы подразумевает факт «движения».

Современное общество стремится к стандартизации требований, предъявляемых к педагогическим работникам, о чем свидетельствует не только применение профессиональных стандартов «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» и «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», постоянное обновление федеральных государственных образовательных стандартов, но и внедрение национальной системы учительского роста.

Очевидно, что целью реформирования, постоянного обновления системы образования является не только повышение эффективности образовательной деятельности в целом, но и повышение эффективности самих участников образовательной деятельности. Такое обновление системы образования выдвигает определенные требования к педагогу, в частности, постоянное самосовершенствование, и, как бы, раздвигает границы традиционных подходов к рассмотрению различных аспектов образовательной деятельности. Именно такие позиции позволяют исследовать личностный рост педагога с точки зрения развития его личностного потенциала.

Таким образом, обобщая смысловую сущность охарактеризованных категорий, под компетенцией личностного роста педагога мы будем понимать совокупность знаний, умений, навыков, способов деятельности, направленную на успешное (позитивное) развитие его личностного потенциала.

Учитывая структуру личностного потенциала, логичным видятся три плоскости развития личностного потенциала педагога

с учетом специфики, осуществляемой им деятельности — личностная, профессиональная и управленческая. В личностной плоскости наиболее очевидными, на наш взгляд, будут компетенции, связанные с навыками самоопределения в пространстве возможностей, с умением выбирать и формулировать свои жизненные цели, навыками адекватной оценки ситуации, умением принимать решения и брать ответственность на себя; с умением выстраивать систему собственной деятельности — от целеполагания до результата (цель — действие результат), умением смоделировать значимые условия, умением программировать действия, умением оценивать и корректировать результат.

В профессиональной плоскости интерес представляют компетенции, отражающие навыки усвоения профессиональных знаний, умение преодолевать трудности в процессе деятельности, умение самореализовать личностные ресурсы, умение анализировать процесс и результаты деятельности, навыки самоанализа собственного уровня развития, навыки самоконтроля, умение выстроить личную непрерывную профессионально-образовательную траекторию, умение планировать свою профессиональную карьеру.

Под управленческой плоскостью будем понимать управление собой, своими эмоциями, поэтому значимыми будут компетенции, связанные с умением управлять своей волей, умением контролировать эмоции, умением воспитывать в себе оптимизм и жизнерадостность, иными словами — эмоционально-волевой потенциал и способность к рефлексии и самоконтролю.

Таким образом, принимая во внимание содержательный смысл рассмотренных категорий, видится целесообразным выделить следующие компетенции личностного роста педагога:

1. Способность к мобилизации жизненных ресурсов.
2. Личная организованность.
3. Профессиональный интерес.
4. Стремление к самосовершенствованию, самообразованию.
5. Эмоционально-волевой потенциал.
6. Способность к рефлексии и самоконтролю.

Очевидно, что представленные компетенции можно соотносить с теми тремя аспектами личностного потенциала, которые выделяет Д. А. Леонтьев: успешность самоопределения в пространстве возможностей и выбора цели до реализации — способность к мобилизации жизненных ресурсов, личная организованность; организация целенаправленной деятельности — личная организованность, профессиональный интерес, стремление к самосовершенствованию, самообразованию; сохранение устойчивости и цельности на фоне неблагоприятных или враждебных обстоятельств — эмоционально-волевой потенциал, способность к рефлексии и самоконтролю. Обозначенные компетенции дополняют друг друга и тесно взаимосвязаны между собой.

Анализ психологических и педагогических источников показал, что, несмотря на востребованность времени в «новом современном образе» педагога системы общего образования, в источниках практически не встречается актуальных работ, отражающих изучение (выявление) проблемы личностного роста, компетенций, направленных на развитие личностного роста педагога. Очевидно, что в постоянно меняющейся ситуации стремительного развития и постоянного обновления содержания образовательного пространства, необходимость некоего обновления «внутреннего содержания» педагога продиктована внешними условиями и востребована в практической деятельности.

Исходя из обозначенного выше понимания компетенций личностного роста педагога системы общего образования, были определены и проанализированы методики и практики, позволяющие выявить способность педагога к мобилизации жизненных ресурсов, личную организованность, профессиональный интерес, стремление к самосовершенствованию и саморазвитию, эмоционально-волевой потенциал, способность к рефлексии и самоконтролю.

Поскольку речь идет о личностных аспектах, условно, методики можно разделить на психологические и педагогические. Несмотря на то, что таких методик не очень много, в рамках статьи, ограничимся рассмотрением наиболее корректных, достоверных и надежных методик.

Изучая опыт выявления и развития такой компетенции, как способность к мобилизации жизненных ресурсов, стоит отметить, что ключевыми являются исключительно психологические методики.

Для выработки навыка самоопределения в пространстве возможностей необходимо изучить преобладание стремления, определяющего поведение. Таким инструментом может выступать тест Реана А. А. «Мотивация успеха и боязнь неудачи» [24; 288]. Тест состоит из 20 вопросов, ответы на каждый из которых могут быть исключительно полярными — да или нет. Автор выделяет две позиции — желание добиться успеха (т. е. постановка и решение трудной задачи, приводящей к успеху) или избежать неудачи (т. е. постановка цели, связанной со стремлением избежать разочарования).

Адаптированную версию теста «Цель в жизни» (PIL) (Джеймс Крамбо, Леонард Махолик) представляет собой тест смысло-жизненных ориентаций (СЖО) (Модификация Леонтьева Д. А., 2000) [14; 18]. Жизнь человека рассматривается в трех направлениях, как и любой вид деятельности: цель — процесс — результат. Цель — будущее, процесс — настоящее, результат — прошлое. Такой подход (деятельностный) предоставляет возможность оценить «источник» смысла жизни. Поскольку каждый человек индивидуален, то этот «источник» может находиться либо в одном из направлений, либо во всех трех. В тесте 5 субшкал, которые выступают как составляющие смысла жизни личности и разбиваются на 2 группы. В первую входят, собственно, смысло-жизненные ориентации: цели в жизни, насыщенность жизни и удовлетворенность самореализацией, которые соотносятся с будущим (целью), настоящим (процессом) и прошлым (результатом); во вторую — два оставшихся фактора, которые характеризуют внутренний локус контроля. Один из этих факторов характеризует общее мировоззренческое убеждение в возможности контроля, второй — отражает веру в собственную способность осуществлять такой контроль (образ Я).

Умение принимать решения и брать ответственность на себя как бы напрямую проецирует тот самый «внутренний стержень», без которого педагогу достаточно сложно справиться с различ-

ными педагогическими ситуациями. Содержательным представляется Мельбурнский опросник принятия решений (Melbourne Decision Making Questionnaire — MDMQ) (Mann L., Burnett P., Radford M., Ford S) в адаптации Корниловой Т. В., Корнилова С. А. [10; 4]. Опросник строится на теории конфликта Джениса и Манна. Согласно этой теории человек при принятии решения в стрессовой ситуации опирается на одно из условий: информативное понимание рисков, связанных с альтернативами; надежда на поиск лучшей альтернативы. Осознание достаточности времени (в количественном выражении) для обдумывания и поиска альтернатив. Опросник позволяет диагностировать четыре свойства — бдительность, сверхбдительность, избегание и прокрастинация, однако не позволяет диагностировать готовность к риску — один из аспектов принятия неопределенности.

Методика диагностики жизнестойкости С. Мадди в адаптации Леонтьева Д. А. и Рассказовой Е. И. [17; 63] позволяет измерить уровень жизнестойкости. Жизнестойкость рассматривается, как способность личности выдерживать стрессовую ситуацию, сохраняя внутреннюю сбалансированность, не снижая успешность деятельности.

Интересным и актуальным представляется «Ways of Coping Questionnaire» (WCQ) — Р. Лазарус, С. Фолкман — «Опросник способов coping» (ОСК) в адаптации (Джидарьян, Антонова, 1995; Битюцкая, 2007; Вассерман, 2010; Крюкова, 2010) [3; 80]. Цель методики — изучение способов coping, используемых человеком в трудной ситуации. Coping определяется как «когнитивные и поведенческие усилия, направленные на овладение (управление) ситуацией, обретение толерантности к ней, снижение или минимизацию ее требований, в более широком плане — регуляцию внутренних и внешних условий трансакции между человеком и окружающей средой» [3; 8]. Методика ОСК позволяет диагностировать попытки и усилия человека, которые направлены на преодоление трудной ситуации, состояния, связанного с ней. Несмотря на то, что методика была адаптирована в 2007 году, полное описание она получила только в 2015.

Определяя личную организованность как совокупность умений планировать деятельность (от цели до результата), смодели-

ровать значимые условия, программировать действия, оценивать и корректировать результат, мы полагали, что в педагогической практике будет представлен широкий опыт выявления и развития обозначенных умений, поскольку именно педагогическая деятельность отличается очевидной структурированностью. Однако исследований в данном направлении найти не удалось. Рассматривая компетенцию «личная организованность» с позиций «психологических ресурсов саморегуляции» [12; 18], можно выделить психологическую методику опросник самоорганизации деятельности разработанный Мандриковой Е. Ю. [20; 59]. Опросник направлен на измерение параметров, влияющих на эффективную самоорганизацию деятельности личности. К таким параметрам автор относит планомерность, целеустремленность, настойчивость, фиксация, самоорганизация, ориентация на настоящее. Именно эти параметры выделены в шесть шкал, каждая из которых имеет описательную интерпретацию результатов по трем основаниям — высокий, средний и низкий баллы. Суммарный индекс по всем шести шкалам позволяет определить общий индекс самоорганизации (ОСД). Опросник предназначен для выявления сформированности навыков целеполагания, планирования и «особенностей структурирования деятельности самоорганизации» [20; 78].

Компетенция личностного роста педагога, связана с навыками усвоения профессиональных знаний, умением преодолевать трудности в процессе деятельности, самореализовать личностные ресурсы. Рассматривая профессиональный интерес в обозначенном контексте, видится необходимым отметить, что именно сохранение и развитие интереса к профессиональной деятельности способствует ослаблению или даже отсутствию возникновения «синдрома эмоционального выгорания», что позволяет говорить не просто о некоей стабильности профессионального состояния педагога, но и о возможности его личностного роста.

Анализ существующего опыта выявления указанной компетенции позволил выделить две методики, целевой аудиторией которых являются конкретно педагоги — социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп

«Самооценка профессионально-педагогической мотивации» [28; 69] и «Диагностика парциальной направленности личности учителя» [28; 84]. Методики основаны на самооценке и позволяют определить, на каком этапе мотивационного развития находится педагог, как личность: от равнодушия к эпизодическому поверхностному любопытству, или от заинтересованности к любознательности, развитию интереса, возникновению потребности в сознательном изучении педагогики и овладении основами педагогического мастерства. Недостатком методик является отсутствие обоснования выделения факторов и их содержательного описания.

Второй блок методик, связанный с изучением компетенции «профессиональный интерес» — психологический.

Наиболее интересными, на наш взгляд, методиками, связанными с изучением преодоления трудностей, представляются «Преодоление трудных жизненных ситуаций (ПТЖС)» [5; 260] и «Шкала SACS» (С. Хобфол, 1994) [5; 251] в русскоязычной версии Н. Е. Водопьяновой, Е. Старченковой. Опросник ПТЖС предназначен для диагностики типичных способов преодоления трудных ситуаций. Способы преодоления трудных ситуаций определены в методике 20 шкалами, каждая из которых содержит 6 утверждений, по результатам опроса создается протокол профиля, куда вносятся результаты. Методика «Стратегии преодоления стрессовых ситуаций» позволяет выявить индивидуальные особенности преодолевающего поведения. Респондентам предлагается 54 утверждения, связанные с поведением в напряженной ситуации. В опроснике заложены девять моделей преодолевающего поведения, что позволяет определить не только модель преодолевающего поведения, но и стратегии преодоления стрессовых ситуаций. Методика содержит таблицу, отражающую взаимосвязь стратегий преодоления и моделей поведения. Второй способ интерпретации результатов позволяет определить степень конструктивности стратегии поведения.

Понимая сложность, многоаспектность, разноплановость деятельности педагога, учитывая психологические особенности, представляется важным понимание того, что, если педагог стремится к саморазвитию, самосовершенствованию, то именно это

стремление педагога будет способствовать, минимизации возникновения «синдрома эмоционального выгорания». На наш взгляд, педагог, обладающий компетенцией «стремление к самосовершенствованию и саморазвитию» владеет такими умениями и навыками как умение анализировать процесс и результаты деятельности, умение выстроить личную непрерывную профессионально-образовательную траекторию, умение планировать свою профессиональную карьеру, навыки самоанализа собственного уровня развития и навыки самоконтроля. Поэтому изучая опыт выявления и развития компетенции «стремление педагога к самосовершенствованию», исследовались материалы, связанные с указанными выше умениями. Измерить уровень готовности к саморазвитию личности позволяет методика «Готовность к саморазвитию» позволяет осуществить диагностику по 2 основным показателям: потребность знать самого себя (ГЗС — готовность знать себя: хочу знать себя) и готовность самосовершенствоваться (ГМС — готовность могу самосовершенствоваться) [23; 217].

Личность педагога, в ходе освоения профессии, претерпевает значительные личностные изменения, которые не всегда сразу принимаются (или не принимаются вообще) человеком. Поэтому, морфологический тест жизненных ценностей (МТЖЦ) [26;9] видится интересным в ключе изучения навыка самоанализа собственного развития. Использование указанного теста систематически (допустим в начале учебного года и в конце) даст реальную картину видоизменений или, наоборот, стабильности жизненных ценностей педагога.

«Личностно-ориентированный образовательный процесс предполагает деятельность педагога, которая бы способствовала позитивному личностному развитию детей, сохранению их физического и психического здоровья. Обеспечение учителем психологической безопасности учащихся способствует переживанию ими положительных эмоций, оптимизму, жизнеутверждающей активности, вере в себя, в свои силы и возможности. В связи с этим заостряется вопрос об ответственности и влиянии учителя на психологическую безопасность учащихся. Это выдвигает повышенные требования к эмоционально-волевой, по-

знавательной, творческой, коммуникативной и другим сферам деятельности педагога» [22; 283]. Не только стабильность в проявлении эмоций и волевых качеств педагогом будет определенным гарантом психологической безопасности ученика, но и умения педагога управлять своей волей, контролировать эмоции, воспитывать в себе оптимизм и жизнерадостность, «как калька», будут отражаться в личности ученика. Исходя из особенностей педагогической деятельности, учитывая, что эмоциональное благополучие является одной из основных характеристик личностного потенциала, обозначенные выше умения педагога мы объединили в компетенцию «эмоционально-волевой потенциал».

Тест-опросник волевого самоконтроля (ВСК) (Зверьков А.Г., Эйдман Е.В., 2007) [6; 108] позволяет исследовать волевою саморегуляцию, которая рассматривается как мера овладения поведением (своим собственным) в различных ситуациях, способность управлять собой — побуждениями, состояниями, действиями.

Одним из основных механизмов эффективной педагогической деятельности является рефлексия. Сегодня, способность к рефлексии может рассматриваться не только в ключе профессионально-значимого качества педагога, но и в ключе его личностно значимого качества. Именно поэтому, одной из ключевых компетенций личностного роста педагога мы рассматриваем способность педагога к рефлексии и самоконтролю — умение произвольного обращения человеком сознания на самого себя, умение контролировать процесс и результаты своей деятельности, навыки системной рефлексии.

Методики, направленные на выявление способности к рефлексии отличаются адресностью — ряд методик позволяют диагностировать уровни сформированности именно педагогической рефлексии: «Методика определения рефлексивности мышления» [1; 86], «Экспериментальная методика «перевод на суахили»» [2; 124].

Наиболее разработанной видится методика «Экспериментальная методика «перевод на суахили»» [2; 124]. Цель — изучение рефлексивных свойств педагогического мышления. Методика состоит из двух серий последовательных и связанных между



собой заданий. Первая серия предполагает решение задачи эвристического типа. Испытуемому предлагается четыре фразы на языке суахили и их перевод на русский язык «AKUPENDA — ОН ЛЮБИТ ТЕБЯ; AWARIGA — ОН БЬЁТ ИХ; NIKUPIGA — Я БЬЮ ТЕБЯ; ATUPENDA — ОН ЛЮБИТ НАС». Необходимо перевести фразу «Я люблю их» на язык суахили. Процесс решения такой задачи испытуемым — учителем интересен тем, что является показателем его (учителя-испытуемого) способности занимать рефлексивную позицию по отношению к своей деятельности. Поэтому после окончания решения задачи ему предлагается проанализировать ход своего решения с помощью серии вопросов типа: Какой был Ваш первый логический шаг? Почему? И т. д. Далее — совместное обсуждение с экспертом, и, в случае, неверного решения задачи — подсказка ключа. К правильному решению. Вторая серия заданий имитирует педагогическую ситуацию, в которой учитель должен помочь ученику, заведомо идущему по неверному пути решения этой задачи. Задача осложняется тем, что испытуемому, исполняющему роль учителя, дается два различных психологических портрета ученика, индивидуальные особенности которых отличаются друг от друга и проявляются в процессе обучения. «Эффективность рефлексивного мышления учителя определяется его умением «входить» в учебные и личностные проблемы своего ученика, определять основания этих проблем, планировать и осуществлять конкретную помощь сообразно его индивидуальным особенностям» [2; 130]. Проведение контент-анализа способствовало изучению содержательной структуры педагогической рефлексии, в которой автор выделил три аспекта — субъектная направленность (в центре ученик), ориентация на ученика (учет его индивидуальных психологических особенностей), включенность самого учителя в процесс решения педагогической задачи.

В психологической практике также существуют методики, позволяющие измерить индивидуальный уровень развития рефлексивности личности («Методика определения индивидуальной меры рефлексивности» — Карпов А. В., 2003) и диагностировать формы рефлексии в зависимости от характера на-

правленности личности («Дифференциальный тип рефлексии» (ДТР) — Леонтьев Д. А., Осин Е. Н., 2014).

Методика «Дифференциальный тип рефлексии» (ДТР) [16; 110] включает 30 утверждений, которые сгруппированы в три шкалы: квазирефлексия (оторванность от реальной ситуации), интроспекция («самокопание»), системная рефлексия (целостное представление себя), что позволяет осуществить дифференциальный подход к выявлению видов рефлексии.

Обобщая вышеизложенное, необходимо подчеркнуть, что все проанализированные методики прошли апробацию на валидность и надежность. Результаты апробации представлены достаточно подробно в содержательно — описательной части методик.

Анализ показывает разноплановость диагностических методик и наличие достаточного количества инструментов для выявления компетенций личностного роста педагога системы общего образования.

Однако, к сожалению, на сегодняшний день актуализированных данных результатов использования методик нет. Зарубежный опыт выявления и развития компетенций личностного роста педагога представлен в анализе в виде отдельных методик, поскольку современные тенденции в зарубежных системах образования нацелены на выявление и определение профессиональной компетентности учителя, оценку качества работы учителей и предполагают исследование профессиональной карьеры.

Следует заметить, что описание отечественного практического опыта выявления и развития компетенций, необходимых для личностного роста педагога системы общего образования, так же отсутствует. На наш взгляд, это может быть связано с отсутствием единого понимания терминологического аппарата изучаемых явлений, либо с отсутствием простого удобного инструментария. Необходимость развития и диагностирования компетенций личностного роста педагога в современных условиях цифровизации общества видится очевидной и востребованной временем, педагогами, образовательной системой и самой жизнью.

В условиях усложнения труда педагога и его профиля компетенций при цифровой трансформации образования актуализируется обновление профессиональных стандартов [30] и организация новых программ профессионального развития педагогов.

1. Анисимов О. С. Акмеологические основы рефлексивной самоорганизации педагога: творчество и культура мышления: автореф. дис. ... д-ра психол. наук / О. С. Анисимов. — М., 1994. — 86 с.
2. Бизяева А. А. Психология думающего учителя: педагогическая рефлексия — Псков: ПГПИ им. С. М. Кирова, 2004. — 216 с.
3. Битюцкая Е. В. Опросник способов копинга: методическое пособие. М.: ИИУ МГОУ, 2015. — 80 с.
4. Братченко С. Л., Миронова М. Р. Личностный рост и его критерии // Психологические проблемы самореализации личности — СПб., 1997. — С. 38–46
5. Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса. — СПб.: Питер, 2009. — 336 с.
6. Зверьков А. Г., Эйдман Е. В. Исследование волевой саморегуляции. Психологические методики изучения личности: практикум. — М.: Ось-89, 2007. — 108 с.
7. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 40 с.
8. Иванова Т. Ю., Леонтьев Д. А., Осин Е. Н., Рассказова Е. И., Кошелева Н. В.. Современные проблемы изучения личностных ресурсов в профессиональной деятельности // Организационная психология. 2018. Т. 8. № 1. — С. 85–121.
9. Карпов А. В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики // Психологический журнал. 2003. Т. 24. № 5. С. 45–57
10. Корнилова Т. В. Мельбурнский опросник принятия решений: русскоязычная адаптация // Психологические исследования. 2013. Том 6 № 31 — С. 4 URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2013v6n31/883>
11. Лайл М. Спенсер-мл. и Сайн М. Спенсер. Компетенции на работе. Пер. с англ. М: НИРРО, 2005–384 с.
12. Леонтьев Д. А. Саморегуляция, ресурсы и личностный потенциал // Сибирский психологический журнал. 2016. № 62. С. 18–37.
13. Леонтьев Д. А. Три мишени: личностный потенциал — зачем, что и как? // Образовательная политика № 3 (79) 2019 URL: <https://edpolicy.ru/personal-potential>
14. Леонтьев Д. А. Тест смысловых ориентаций (СЖО). 2-е изд. — М.: Смысл, 2000–18с.
15. Леонтьев Д. А., Моспан А. Н., Митина О. В. Разработка и валидизация шкалы чувствительности к обратной связи // Психологические исследования. 2019. Т. 12, № 63. С. 12. URL: <http://psystudy.rum>
16. Леонтьев Д. А., Осин Е. Н. Рефлексия «хорошая» и «дурная»: от объяснительной модели к дифференциальной диагностике // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 11. No 4. С. 110–135. URL: <https://www.hse.ru/data/2015/02/03/1104117187/>
17. Леонтьев Д. А., Рассказова Е. И. Тест жизнестойкости. — М.: Смысл, 2006. — 63 с.
18. Личностный потенциал: структура и диагностика: научное издание / Под редакцией Д. А. Леонтьева // Психология. Журнал Высшей школы экономики, 2012. Т. 9, No 4. С. 151–154.
19. Личностный потенциал: структура и диагностика: научное издание / Под редакцией Д. А. Леонтьева. М.: Издательство «Смысл», 2011–680 с.
20. Мандрикова Е. Ю. Разработка опросника самоорганизации деятельности (ОСД) // Психологическая диагностика 2010, No 27 — С. 59–83
21. Маслоу А. Мотивация и личность. 3-е изд. — Москва [и др.]: Питер, 2013. — 351с.
22. Митина Л. М. Психология личностно-профессионального развития субъектов образования. — М.; СПб.: Нестор-История, 2014. — 376 с.
23. Психодиагностические методы изучения личности [Текст]: учебное пособие / Т. А. Ратанова, Н. Ф. Шляхта. — 5-е изд. — Москва: Флинта: Московский психолого-социальный ин-т, 2008. — 319 с.
24. Реан А. А. Психология изучения личности: Учеб. пособие. — СПб., Изд-во Михайлова В. А., 1999. 288 с.

25. Роджерс, К.Р. Становление личности: взгляд на психотерапию / К.Р. Роджерс; Пер. с англ. М. Злотник. — М.: Эксмо-Пресс, 2001. — 415 с.
26. Сопов В. Ф., Карпушина Л. В. Морфологический тест жизненных ценностей // Журнал «Прикладная психология». №4, 2001. — С. 9–30.
27. Сухонос С. И. Матрица социального развития. — М.: Дельфис, 2014. — 248 с.
28. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. — М., Изд-во Института Психотерапии. 2002. — 362с.
29. Хуторской А. В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов // Вестник института образования человека — 2011. — № 1 — С. 3. URL: <https://eidos-institute.ru/journal/>
30. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (big data in education)/Профессиональное образование, № 9, 2019. — с. 24–30.

## Педагогическая одаренность: анализ данных пилотного исследования

**Илалтдинова Елена Юрьевна**

*Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина,  
доктор педагогических наук*

**Кисова Вероника Вячеславовна**

*Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина,  
кандидат психологических наук*

Аннотация. Методами статистического анализа изучаются результаты пилотного диагностического исследования педагогической одаренности. Представленная психолого-педагогическая модель педагогической одаренности включает универсальные и специальные компоненты. С целью уточнения представленной теоретической модели педагогической одаренности разработана и реализована экспериментальная диагностическая программа, включающая в себя диагностику структурных компонентов педагогической одаренности. Разработанный и апробированный диагностический комплекс положен в основу электронного диагностического сервиса «Педагогическая одаренность».

Ключевые слова: педагогическая одаренность, электронный психолого-педагогический диагностический сервис.

**Ihaltidinova Elena**

*Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University,  
Doctor of Pedagogical Sciences*

**Kisova Veronika**

*Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University,  
Candidate of psychological sciences*

Abstract. Statistical analysis methods are used to study the results of a pilot diagnostic study of pedagogical giftedness. The presented psychological and pedagogical model of pedagogical giftedness includes universal and special components. In order to clarify the presented theoretical model of pedagogical giftedness, an experimental diagnostic program was developed and implemented, which includes diagnostics of the structural components of pedagogical giftedness. The developed and tested diagnostic complex is the basis of the electronic diagnostic service "Pedagogical giftedness".

Keywords: pedagogical giftedness, electronic psychological and pedagogical diagnostic service.

До настоящего времени научная сущность педагогической одаренности остается дискуссионным вопросом. По мнению Н.А. Аминова [1, 2], Ф.Н. Гоноболина [5], Н.В. Кузьминой [6] и других исследователей, педагогическая одаренность является проявлением высокого уровня развития педагогических способностей. Другую точку зрения мы находим в исследованиях Е.Е. Антоновой [3], Г.И. Руденко [8] и Т.М. Хрусталевой [12]. Данные авторы рассматривают педагогическую одаренность как предпосылку развития педагогических способностей, то есть понимают ее как потенциальную возможность развития способностей в профессиональной педагогической деятельности. Педагогическая одаренность трактуется ими как вид социальной одаренности, динамическая система, имеющая определенные

возрастные характеристики и формирующаяся в процессе жизни во взаимодействии с культурной и социальной средой.

Опираясь на понимание одаренности А.А. Бодалева [4], А.И. Савенкова [9, 10, 11], а также на положения концепции педагогической одаренности Т.М. Хрусталевой и Г.И. Руденко, в представляемом исследовании педагогическая одаренность понимается как психологическая предпосылка развития педагогических способностей и педагогического интеллекта, представляющая собой сложное взаимодействие универсальных и специальных компонентов, обеспечивающих потенциальную возможность достижения успеха в педагогической деятельности.

Соглашаясь с общей структурой педагогической одаренности, представленной в исследовании Т.М. Хрусталевой, была разработана психолого-педагогическая модель педагогической одаренности, представленная, в частности, в монографии «Педагогическая одаренность: актуальные психолого-педагогические решения», и были внесены уточнения и дополнительные определения ее компонентного состава. Универсальные компоненты педагогической одаренности (креативность, активность, уровень развития познавательных процессов) рассматриваются как необходимая основа общей одаренности, позволяющая раскрываться специфически педагогическим компонентам. Специальные компоненты включают в себя: педагогические, коммуникативные и организаторские склонности, артистизм, речевые способности, эмпатию, интерес к педагогической деятельности.

С целью уточнения представленной теоретической модели педагогической одаренности была разработана и реализована экспериментальная диагностическая программа, включающая в себя диагностику структурных компонентов педагогической одаренности. В состав диагностического комплекса вошли следующие методики, прошедшие авторскую модификацию: опросник для оценки коммуникативных и организаторских склонностей (Б.А. Федоришин); опросник креативности (Дж. С. Рензулли и Р.К. Хартман); опросник для выявления типа поведенческой активности (Л.И. Вассерман, Н.В. Гуменюк); методика экспертной оценки артистизма (Ж.В. Ваганова); четвертый субтест теста

интеллекта Г. Айзенка; опросник «Шкала эмоционального отклика» (А. Мехрабиан, Н. Эпштейн); опросник для определения интереса к педагогической деятельности (Н.П. Фетискин); методика для определения уровня речевой способности (Х. Зиверт); опросник выявления педагогической склонности.

Экспериментальная выборка исследования составила 87 студентов старших курсов Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, отобранных рандомно.

В соответствии с диагностическими методиками были определены следующие показатели:

- X1 – уровень развития организаторских склонностей;
- X2 – уровень развития коммуникативных склонностей;
- X3 – уровень развития креативности;
- X4 – уровень развития поведенческой активности;
- X5 – уровень развития познавательных процессов;
- X6 – уровень развития эмпатии;
- X7 – уровень развития интереса к педагогической деятельности;
- X8 – уровень развития речевой способности;
- X9 – уровень развития педагогической склонности (стремления к педагогической деятельности);
- X10 – уровень развития артистизма;
- PG – общий уровень развития педагогической одаренности.

Для выявления степени тесноты связей диагностических показателей, выделенных в соответствии с представленной моделью компонентного состава педагогической одаренности, был произведен расчет коэффициентов корреляции Спирмена (см. табл. 1).

Особо следует отметить, что коэффициенты корреляции показателя PG, характеризующего общий уровень педагогической одаренности, с показателями X1, X2, X3, X8, X9 значимы на уровне 0,01, а с X5, X7 – на уровне 0,05, что говорит о тесной связи между ними. Коэффициенты корреляции X1 с X2 (0,587), X2 с X3 (0,326), X2 с X9 (-0,283), X3 с X7 (0,393), X5 с X6 (0,305), X5 с X8 (0,534), X5 с X9 (-0,281) значимы на уровне 0,01, что также свидетельствует о взаимосвязях данных факторов. Однако из данных

Таблица 1. Коэффициенты корреляции Спирмена

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	PG
X1	1,000	0,587	0,206	0,110	0,178	0,059	0,061	0,274	-0,132	0,073	0,597
X2	0,587	1,000	0,326	0,088	0,203	0,171	0,110	0,270	-0,283	0,018	0,575
X3	0,206	0,326	1,000	-0,024	0,143	0,072	0,393	0,258	-0,220	0,189	0,334
X4	0,110	0,088	-0,024	1,000	-0,018	-0,047	0,037	-0,073	0,017	-0,055	0,113
X5	0,178	0,203	0,143	-0,018	1,000	0,305	0,005	0,534	-0,281	0,233	0,228
X6	0,059	0,171	0,072	-0,047	0,305	1,000	-0,053	0,199	-0,229	-0,032	0,177
X7	0,061	0,110	0,393	0,037	0,005	-0,053	1,000	0,038	-0,265	0,271	0,266
X8	0,274	0,270	0,258	-0,073	0,534	0,199	0,038	1,000	-0,206	0,162	0,404
X9	-0,132	-0,283	-0,220	0,017	-0,281	-0,229	-0,265	-0,206	1,000	-0,202	-0,386
X10	0,073	0,018	0,189	-0,055	0,233	-0,032	0,271	0,162	-0,202	1,000	0,065
PG	0,597	0,575	0,334	0,113	0,228	0,177	0,266	0,404	-0,386	0,065	1,000

таблицы 1 также видно, что коэффициентов корреляции по модулю близких к 1, нет, что свидетельствует об отсутствии очень тесной связи между компонентами педагогической одаренности, т. е. компоненты, входящие в состав педагогической одаренности, не подменяют друг друга.

С целью изучения структуры педагогической одаренности и анализа представленной ее модели был проведен факторный анализ структурных компонентов (ранжированных признаков X1-X10).

Была построена пятифакторная модель (см. табл. 2) после вращения методом Varimax, которая объясняет 72,991% дисперсии, и может использоваться для анализа структурных компонентов модели педагогической одаренности.

Таблица 2. Пятифакторная модель после вращения методом Varimax

Rotated Component Matrix					
	Component				
	1	2	3	4	5
Rank of X1	,845				
Rank of X2	,841				
Rank of X3	,382	,633			
Rank of X4					,966
Rank of X5			,809	,313	
Rank of X6				,852	
Rank of X7		,851			
Rank of X8	,323		,734		
Rank of X9		-,489		-,553	
Rank of X10		,509	,577		

Согласно максимальному факторному весу (X1–0,845) и с учетом других компонент (X2, X3, X8) первый фактор можно интер-

претировать как фактор лидерства. Второй фактор вобрал в себя показатели X3, X7 (0,851), X9, X10 и его можно назвать фактором творческой заинтересованности. Третий когнитивно-деятельностный фактор объединил компоненты X5 (0,809), X8, X10. В четвертый фактор социальной перцепции вошли показатели X5, X6 (0,852), X9. Последний (пятый) фактор поведенческой активности состоит из одного компонента X4 (0,966).

Таким образом, представленное исследование позволило:

- апробировать комплексную диагностику для выявления педагогически одаренной молодежи;
- верифицировать разработанную модель педагогической одаренности;
- наметить пути дальнейшего развития диагностического инструментария выявления педагогически одаренной молодежи с учетом полученных результатов.

На основе результатов экспериментальной апробации был разработан электронный сервис «Педагогическая одаренность», предназначенный для учащихся старших классов, студентов колледжей и вузов, да и людей, которые уже находятся в профессии. Мининский университет, проводя обширную профориентационную работу среди старшеклассников и учащихся профессиональных училищ (колледжей), с использованием собственных цифровых сервисов и используя доступные открытые данные довузовского портфолио, формирует базу педагогически одаренных абитуриентов Нижегородской области и систему сопровождения развития педагогического интеллекта как основу для создания научно обоснованных подходов для непрерывного профессионального становления и совершенствования педагогов.

Это особенно актуально в условиях перехода на цифровые паспорта компетенций, развития компетенций анализа данных у педагогов на основе анализа цифровых следов [13], и актуально в условиях реализации федерального проекта «Учитель будущего» Национального проекта «Образование».

1. Аминов Н. А. Диагностика педагогических способностей. — М.: Изд-во Инт-та практ. психол., 1997. — 80 с.
2. Аминов Н. А., Чернявская В. С. Самораскрытие способностей старшеклассника // Мир науки, культуры, образования. — 2016. — № 4 (59). — С. 184–186.
3. Антонова Е. Е. Педагогическая креативность как ведущий компонент структуры педагогической одаренности // Педагогическое образование и наука. — 2008. — № 12. — С. 92–97.
4. Бодалев А. А., Рудкевич Л. А. Как становятся великими или выдающимися. — М.: Изд-во Института Психотерапии, 2003. — 287 с.
5. Гоноболин Ф. Н. Книга об учителе. — М.: Просвещение, 1965. — 260 с.
6. Кузьмина Н. В. Способности, одаренность, талант учителя. — Л.: Ленингр. Орг. О-ва «Знание» РСФСР, 1985. — 32с.
7. Педагогическая одаренность: актуальные психолого-педагогические решения: монография / А. А. Федоров [и др.]. Н. Новгород: Мининский университет, 2019. 350 с.
8. Руденко Г. И. Педагогическая одаренность в структуре интегральной индивидуальности: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. — Пермь, 1996. — 22 с.
9. Савенков А. И. Социальный интеллект как проблема психологии одаренности и творчества // Психология. Журнал Высшей школы экономики. — 2005. — Т. 2. — № 4. — С. 94–101.
10. Савенков А. И. Основные подходы к диагностике креативности // Наука и школа. — 2014. — № 4. — С. 117–127.
11. Савенков А. И. Психология детской одаренности в трудах русских ученых конца XIX начала XX веков // Одаренный ребенок. — 2016. — № 3. — С. 6–12.
12. Хрусталева Т. М. Психология педагогической одаренности. Монография. — Пермь: Изд-во Перм. гос. пед. уни-т, 2003. — 163 с.
13. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в образовании: методология и технологии. — М.: Изд. — во «Дело» РАНХиГС, 2020.

## Контент-анализ программ стратегического развития педагогических университетов

**Шмуратко Дмитрий Владимирович**  
*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, кандидат исторических наук*

Аннотация. В статье представлены результаты контент-анализа программ стратегического развития 21 педагогического университета. Выделены ключевые смысловые единицы программ, которые коррелируют с теорией «трех миссий университета»: образование, наука, влияние на общество. В области развития сферы образования отмечено смещение акцентов в сторону цифровизации. В научной области актуальной становится интеграция фундаментальных исследований вуза в реальную социально-культурную практику. «Третья миссия» педагогических университетов сопряжена со стремлением стать одним из локомотивов и инициатором социально-культурных инноваций в регионе.

Ключевые слова: программы развития, педагогические университеты, три миссии университета, контент-анализ.

CONTENT ANALYSIS OF STRATEGIC DEVELOPMENT PROGRAMS PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

**Dmitry Shmuratko**  
*Perm State Humanitarian Pedagogical University, Candidate of Historical Sciences*

Abstract. The results of content analysis of strategic development programs of 21 pedagogical universities are presented in the article. Key semantic units of programs are highlighted. The structure of the programs correlates with the theory of the “three missions of the university”: education, science, impact on society. A shift in emphasis towards digitalization was noted in the development of the education sector. The integration of fundamental research of the university into real social and cultural practice is becoming relevant in the scientific field. The “third mission” of pedagogical universities is associated with the desire to become one of the initiators of social and cultural innovations in the region.

Keywords: development programs, pedagogical universities, three university missions, content analysis

Стратегическое планирование является неотъемлемым элементом любой системы управления, как на государственном уровне, так и в масштабах конкретной организации. Практика стратегического планирования в среде образовательных организаций высшего образования особенно актуальной стала с 2011 года, когда был объявлен первый Конкурс поддержки программ стратегического развития государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования. По итогам конкурса 55 вузов, подведомственных Минобрнауки России, получили финансовую поддержку в размере до 100 млн рублей в год [8].

В 2013 г. стартовал «Проект 5–100», целью которого было повышение «конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров» [9]. Победителями конкурсного отбора стал 21 университет, которые представили свои программы повышения конкурентоспособности.

Таким образом, на сегодняшний день наличие в университете программы развития является не только элементом внутреннего долгосрочного и среднесрочного планирования, но и условием вхождения университета во всевозможные конкурсные процедуры, инициируемые федеральным центром.

Что же касается педагогических вузов, то 6 апреля 2020 г. 33 педагогических университета перешли из ведомства Министерства высшего образования и науки в подчинение Министерства просвещения. Безусловно, это стало началом нового этапа в развитии педагогических университетов России.

В предложенной работе автор обратился к контент-анализу текста программ развития педагогических университетов с целью выявления смысловой структуры и значимых лексических единиц, составляющих основу документов стратегического планирования. Анализируемые программы были разбиты на две хронологические группы: в первую вошли программы, заканчивающие свое действие в 2020 г., во вторую группу — те, горизонт планирования которых выходит за 2020 г. Всего была проанализирована 21 программа (к сожалению, не все университеты размещают тексты программ развития в свободный доступ), к первой группе было отнесено 12 программных документов, ко второй — 9 (созданных не ранее 2018 г.). Таким образом, мы можем констатировать тот факт, что, как минимум, одна треть педагогических вузов страны сейчас находится на этапе поиска новых ориентиров развития и создания новых программных документов.

В ходе исследования было проведено сравнение документов первой и второй хронологической группы, автор предполагал, что «актуальные» документы, созданные в реалиях 2018–2020 гг., должны иметь весьма существенные отличия от тех, что были разработаны в 2015–2016 гг. Однако, проведенный анализ существенных структурных изменений в текстах программ не выявил. Смысловые «реперы» программ стратегического развития педагогических вузов коррелируют с популярной теорией «Трех миссий университета», согласно которой ключевыми направлениями деятельности вуза являются образование, наука и влияние на общество. Именно эти три ключевые миссии университета лежат в основе Московского международного рейтинга (MosIUR), учрежденного Российским союзом ректоров в 2016 г. [10].

Наши выводы отчасти согласуются с результатами, полученными И. Н. Емельяновой, которой был проведен контент-анализ миссий 47 классических российских университетов, по итогу которого были выделены обучающая, исследовательская, про-



фессионализирующая, социально-культурная и воспитательная функции высшего образования в России, причем первые три были преобладающими [1; 5].

То же исследование, проведенное на выборке 159 зарубежных вузов, позволило говорить о приоритете обучающей, исследовательской и социально-культурной функций [2; 84]. Таким образом, смысловые доминанты программ развития педагогических вузов в большей степени близки зарубежным аналогам.

Смысловое поле «образование» является доминантой программ развития педагогических университетов, в обеих анализируемых группах удельный вес этого понятия практически одинаков.

Понятие «образование» в программах развития связано с такими лексическими единицами как «развитие», «качество», «реализация». В основном речь идет, конечно, о педагогическом профессиональном высшем образовании, однако, немаловажная роль в программах развития педагогических вузов уделена и системе дополнительного и непрерывного образования. Существенным отличием программ первой и второй хронологической группы является частота присутствия понятий, связанных с цифровизацией сферы образования, а также подготовки педагогов, готовых работать в новых условиях.

В программах, написанных после 2018 г., данный концепт встречается в два раза чаще. Например, в программе стратегического развития Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева на 2019–2025 гг. читаем: «Студент КГПУ: учитель цифрового поколения, демонстрирует новые цифровые педагогические компетенции, профессиональную деятельность в форматах открытого образования» [6; 25].

Концепт «наука» является вторым по значимости и частоте встречаемости в программах развития педагогических вузов. Выстраивая стратегические планы в развитии научной сферы, педагогические вузы стабильно говорят об «исследованиях», «проектах», «центрах», «научных школах», «кадрах» и «лабораториях». Тем не менее, в программах второй группы появляется новый лидирующий смысловой элемент — «инновации». Научная инновационная деятельность в сфере образования, ин-

теграция научных разработок в реальные социальные практики становится для вузов одним из приоритетов развития.

Фундаментальные и прикладные исследования в программах второй группы выступают как равнозначные формы организации научного поиска, в то время как в программах первой группы акцент был смещен на прикладные исследования. Например, в программе развития Липецкого государственного педагогического университета им. П.П. Семенова-Тянь-Шанского на 2019–2021 гг., в числе основных задач отмечено: «Формирование регионального научно-исследовательского центра развития социальной сферы, осуществляющего широкий спектр фундаментальных, прикладных исследований, инновационных разработок, консалтинговых, экспертных услуг, востребованных региональными органами власти, бизнесом, некоммерческим сектором и способствующего развитию Липецкой области и России» [5; 5].

О специфике научной работы педагогических вузов автор уже писал и отмечал, что слово «педагогический» в названии университета нисколько не означает сужение научной тематики университета исключительно до педагогики. «В педагогических вузах могут активно развиваться как гуманитарные (история, психология, филология), так и естественные (к примеру, зоология и др.) науки.» [11; 79]. Еще одним новым смысловым маркером в программах второй группы стали «научные журналы»: педагогические вузы ставят в качестве приоритетных задач, в том числе, и повышение собственной издательской и публикационной деятельности. В качестве примера, в программе развития Волгоградского государственного социально-педагогического университета на 2018–2022 гг. задачей одного из проектов указано «создание в университете научного журнала, входящего в наукометрическую базу “Scopus”» [4; 41].

«Третья миссия» педагогических университетов выражается в программных документах концептом «регион», при этом удельный вес этого понятия в программах второй группы выше, чем в первой. С регионом педагогические вузы связывают, прежде всего, подготовку кадров для системы среднего образования, а также включенность вуза в решение наиболее значимых

социально-экономических проблем (социальная поддержка и защита, здоровье, культура, воспитание). Педагогические вузы готовы становиться площадками для коммуникации местного сообщества, экспертных групп и органов региональной власти. Е. В. Кудряшова, С. Э. Сорокин, проанализировав программы четырех вузов Северо-Западного федерального округа, отмечали, что в рамках развития третьей миссии «приоритетными являются установление взаимовыгодных партнерских отношений с производством, государственными учреждениями и органами власти, трансфер технологий, консультирование и экспертиза. Участие в социально-культурной жизни региона или макро-региона, как правило, рассматривается во вторую очередь» [3; 85]. Думается, что в отношении педагогических вузов ситуация выглядит иначе. Социальная составляющая во взаимодействии региона и педагогического вуза, особенно в текстах программ второй хронологической группы, однозначно преобладает. В программе стратегического развития Омского государственного педагогического университета на 2020–2025 гг. читаем задачу «Обеспечить завоевание доминирующей позиции в формировании территориального кадрового резерва в социально-педагогическом, социально-культурном и социально-сервисном сегментах рынка труда» [7; 12].

Таким образом, подводя итог проведенного исследования, следует отметить следующие закономерности:

- педагогические вузы, проектируя программы стратегического развития, (сознательно или интуитивно) ориентируются на концепцию «трех миссий университета»: образование, наука, влияние на общество;
- приоритетным направлением в развитии образовательной миссии можно отметить цифровизацию и информатизацию;
- в научной сфере акцент смещается на интеграцию фундаментальных исследований вуза в реальную социально-культурную практику, в том числе и посредством активной публикационной и издательской работы университетов;
- «третья миссия» педагогических вузов сопряжена со стремлением стать одним из локомотивов и инициатором социально-культурных инноваций в регионе.

1. Емельянова И. Н. Стратегические приоритеты классического университета: контент-анализ миссий // Университетское управление: практика и анализ. — 2016. — № 5. С. 4–14.
2. Емельянова И. Н., Волосникова Л. М. Функции современных университетов: сравнительный анализ миссий отечественных и зарубежных вузов // Университетское управление: практика и анализ. — 2018. — том. 22. — № 1. С. 83–92.
3. Кудряшова Е. В., Сорокин С. Э. «Третья миссия» в программах развития российских университетов (на примере вузов Северо-Западного федерального округа) // Знание. Понимание. Умение. — 2019. — № 4. С. 78–88.
4. Программа развития Волгоградского государственного социально-педагогического университета на 2018–2022 гг. URL: [http://vgpu.org/sites/default/files/htmlpage2/doc/programma\\_razvitiya\\_vgspu\\_2018.pdf](http://vgpu.org/sites/default/files/htmlpage2/doc/programma_razvitiya_vgspu_2018.pdf) (дата обращения 10.09.2020)
5. Программа развития Липецкого государственного педагогического университета им. П. П. Семенова-Тянь-Шанского на 2019–2021. URL: [http://lspulipetsk.ru/modules.php?name=razvitie\\_19-21](http://lspulipetsk.ru/modules.php?name=razvitie_19-21) (дата обращения 10.09.2020)
6. Программа стратегического развития Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева на период 2019–2025 гг. URL: [http://www.kspu.ru/upload/documents/2019/05/17/55e29bc2b62889c7da0bb1149aa67866/program\\_ma-strategicheskogo-razvitiya-kgpu-im-vp-astafeva-na-period-2019-2025-gg.pdf](http://www.kspu.ru/upload/documents/2019/05/17/55e29bc2b62889c7da0bb1149aa67866/program_ma-strategicheskogo-razvitiya-kgpu-im-vp-astafeva-na-period-2019-2025-gg.pdf) (дата обращения 10.09.2020)
7. Программа стратегического развития Омского государственного педагогического университета на 2020–2025 гг. URL: <https://omgpu.ru/strategiya-razvitiya> (дата обращения 10.09.2020)
8. Программы стратегического развития государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования 2012–2014 [сайт]. — URL: <http://programs.extech.ru/docs/press3.php> (дата обращения 10.09.2020)
9. Проект повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров [сайт]. — URL: <https://5top100.ru/about/more-about/> (дата обращения 10.09.2020)

10. Три миссии университета: образование, наука, общество/Ред. кол.: В. А. Садовничий и др.—Москва: МАКС Пресс, 2019.—440 с.
11. Шмуратко Д. В. Научно-исследовательская работа педагогического вуза // Высшее образование сегодня.— 2014.— № 9. С. 77–80.

## Обработка метеорологических данных в СУБД Weather App и подготовка специалистов по анализу данных

**Мезенцева Ольга Варфоломеевна**

*Омский государственный педагогический университет, доктор географических наук*

**Кусаинова Айсулу Амирхановна**

*Омский государственный педагогический университет, аспирант*

Аннотация. В исследовании использована Система управления базами данных «Weather App», разработанная И. В. Карнацевичем и С. А. Хрущевым и основанная на методе гидролого-климатических расчетов В. С. Мезенцева. Представлены возможности её использования для обработки метеорологических данных — показателей температуры воздуха. Рассмотрены примеры определения экстремальных суточных температур воздуха по декадам с применением СУБД «Weather App» по данным наблюдений метеорологических станций Северного Казахстана и возможности использования данной программы при подготовке специалистов в сфере географического образования и метеорологии.

Ключевые слова: база данных, СУБД «Weather App», экстремальные суточные температуры воздуха, гидролого-климатические расчеты, метеорологические данные, метеостанций.

## PROCESSING OF METEOROLOGICAL DATA IN THE WEATHER APP DBMS AND TRAINING OF SPECIALISTS IN DATA ANALYSIS

### **Mezentseva Olga**

*Omsk State Pedagogical University, Doctor of Geographical Sciences, Professor*

### **Kusainova Aisulu**

*Omsk State Pedagogical University, graduate student*

Abstract. The study uses the “Weather App” database management System developed by I.V. Karnatsevich and S.A. Khrushchev and based on the method of hydrological and climatic calculations by V.S. Mezentsev. The possibilities of its use for processing meteorological data – air temperature indicators are presented. Examples of determining extreme daily air temperatures by decades using this “Weather App” DBMS based on observations of meteorological stations in Northern Kazakhstan and the possibility of its use in training specialists in the field of geographical education and meteorology are considered.

Keywords: database, DBMS «Weather App», extreme daily air temperatures, hydrological and climatic calculations, meteorological data, meteorological stations.

До начала XXI века огромные базы данных метеорологической информации – средние суточные, среднемесячные, среднегодовые, экстремальные, максимальные и минимальные температуры воздуха, измеряемые ежесуточно на тысячах метеорологических станций во всем мире оставались практически неиспользуемыми.

Температура воздуха является важнейшим параметром внешней среды, который в первую очередь учитывается людьми в процессе жизнедеятельности и в производстве, а также определяет организацию многих технологических процессов, выполняющихся на открытом воздухе.

В современной науке появилась возможность благодаря компьютерным программам и интернету оперативно анализировать огромные базы метеорологических данных накопленные за все годы наблюдений. В 2006 году, когда авторы Системы управления базами данных (СУБД) «Weather App» И.В. Карнацевич и С.А. Хрущев начали свое исследование, Российский НИИ гидрометеорологической информации Роскомгидромета и Мировой Центр данных (г. Обнинск) на своем сайте [www@meteo.ru](http://www@meteo.ru) поместил базу данных, представляющую собой сводку ежесуточных измеренных значений средних, минимальных, максимальных значений температуры воздуха и ежесуточных сумм атмосферных осадков по наблюдениям на 220 метеорологических станциях территории СССР (России и сопредельных стран) в пределах периода с 1880 по 2006 гг. База данных содержит около 30 миллионов чисел и представляет исследователю огромный первичный материал, характеризующий хронологию и пространственное распределение важнейших метеорологических элементов [2; 242].

Каждая метеостанция начала работать в каком-то определенном году, например, в Петербурге начали измерять температуру в 1752 году, а в Омске – в 1888 году. Первый год наблюдений в Базе данных различен для разных станций – от 1885 (Верхоянск) до 1966 (Барнаул).

Метеорологические станции в Царской России были организованы и начали работать в разные годы. Наиболее длинные ряды наблюдений в БД имеют станции: Архангельск (1881), Астрахань (1881), Великие Луки (1881), Верхоянск (1885), Вильнюс (1890), Гурьев (1893), Елаьта (1891), Казань (1890), Киев (1881), Кизыл-Арват (1891), Киров (1891), Кишинев (1891), Махачкала и Минск (1892), Нижний Новгород (1893), Одесса (1894), Оренбург (1892), Пермь (1890), Ростов-на-Дону (1886), Санкт Петербург (1881), Симферополь (1886), Сочи (1891), Ташкент (1881), Фергана (1882). На многих станциях наблюдения начаты в 20-х, 30-х и 40-х гг. На нескольких станциях первый год наблюдений приходится на 50-е гг. В среднем длина рядов составляет около 70 лет. Последний год наблюдений в БД – 2006-й. Таким образом, период инструментальных наблюдений на метеорологической сети

станций России, СССР и соседних стран приходится в основном на 20-й век и характеризует 20-е столетие.

В массивах данных, выставленных на сайте Российского НИИ гидрометеорологической информации Роскомгидромета и Мирового Центра данных (г. Обнинск), имеются пропуски в наблюдениях — по несколько лет, по несколько месяцев, или по несколько суток подряд, что вызывает ошибки при вычислениях декадных, средних месячных, а также средних годовых и экстремальных температур. В связи с этим, приходится решать вопрос о выборе границ расчетного массива для каждой станции отдельно — при обработке максимальных, средних и минимальных температур, а также осадков.

Национальные гидрометеорологические службы накопили к настоящему времени ценнейшую информацию о термическом режиме воздуха в 6–8 тысячах точек (метеостанций) — во всех больших городах и небольших населенных пунктах всех континентов [3;191].

Исходными материалами для нашего анализа динамики температурных режимов на территории Северного Казахстана явилась база данных, выставленная на сайте [www.meteo.ru](http://www.meteo.ru) и содержащая ежесуточные значения температуры воздуха измеренная на метеорологических станциях территории бывшего СССР (России и Казахстана) в пределах периода с 1880 по 2006 гг. [1; 2]

Расчеты проводились с помощью СУБД «Weather App», созданной в 2011–2013 гг. в Омском государственном педагогическом университете И. В. Карнацевичем и С. А. Хрущевым на основе метода гидролого-климатических расчетов В. С. Мезенцева. Она позволяет производить ежегодные выборки значений элементов — максимальных, минимальных, средних суточных температур за годовой, месячный или суточный интервал, а также за множество последовательных суточных интервалов, например за любую декаду [4; 355].

Рассмотрим примеры определения экстремальных суточных температур воздуха по декадам с использованием программы «Weather App» по данным наблюдений метеорологических станций Северного Казахстана. Для изучения закономерности распределения экстремальных суточных температур воздуха

на исследуемой территории были использованы данные 3-х метеостанции: Петропавловск (данные за 1890–2005 гг.), Атбасар (данные за 1936–2005 гг.) и Иртышск (данные за 1936–2001 гг.).

Таблица 1. Экстремальные положительные и отрицательные суточные температуры воздуха в метеостанции Петропавловск за период 1890–2005 гг. зимой

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
1я декада декабря	4	09.12.1967	-44	08.12.1968
2я декада декабря	4	11.12.1995	-44	11.12.1929
3я декада декабря	3	23.12.1999	-45	22.12.1901
1я декада января	5	01.01.1948	-48	05.01.1901
2я декада января	3	12.01.1948	-44	13.01.1940
3я декада января	2	27.01.1993	-43	21.01.1969
1я декада февраля	2	04.02.1966	-42	04.02.1931
2я декада февраля	4	17.02.1962	-43	18.02.1951
3я декада февраля	4	24.02.1963	-39	24.02.1951

Как представлено в 1 таблице, в 1-ой декаде января 1948 года установилась самая высокая температура воздуха зимой +5°C, а также в 1-ой декаде января 1901 года самая низкая температура воздуха –48°C за весь исследуемый период в метеостанции Петропавловск.

Судя по данным 2 таблицы за весь исследуемый период в метеостанции Петропавловск самая высокая температура воздуха

летом +41<sup>0</sup>С наблюдалась во 2-ой декаде июля в 1940 году, а также самая низкая температура воздуха летом –4<sup>0</sup>С во 2-ой декаде августа в 1901 году [5; 63].

Таблица 2. Экстремальные положительные и отрицательные суточные температуры воздуха в метеостанции Петропавловск за период 1890–2005 гг. летом

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
1я декада июня	36	06.06.1955	-2	10.06.1938
2я декада июня	40	18.06.1931	-1	12.06.1999
3я декада июня	37	30.06.1931	-3	25.06.1901
1я декада июля	38	07.07.1975	3	03.07.1926
2я декада июля	41	18.07.1940	1	19.07.1901
3я декада июля	40	30.07.1927	2	22.07.1901
1я декада августа	37	08.08.1998	2	08.08.1901
2я декада августа	36	12.08.1952	-4	19.08.1901
3я декада августа	39	26.08.1952	-1	26.08.1901

По данным представленным в 3 таблице, в 1-ой декаде декабря 1983 года установилась самая высокая температура воздуха зимой +4<sup>0</sup>С, а также во 2-ой декаде января 1943 года самая низкая температура воздуха –45<sup>0</sup>С за весь исследуемый период в метеостанции Атбасар [2].

Таблица 3. Экстремальные положительные и отрицательные суточные температуры воздуха в метеостанции Атбасар за период 1936–2005 гг. летом

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
1я декада декабря	4	03.12.1983	-40	07.12.2000
2я декада декабря	3	20.12.1962	-42	18.12.1938
3я декада декабря	3	21.12.1962	-44	23.12.1976
1я декада января	2	10.01.1975	-41	07.01.1954
2я декада января	1	12.01.1975	-45	17.01.1943
3я декада января	2	29.01.1987	-43	25.01.1969
1я декада февраля	2	01.02.1936	-42	08.02.1955
2я декада февраля	3	16.02.1936	-43	18.02.1951
3я декада февраля	3	24.02.1963	-41	26.02.1954

Таблица 4. Экстремальные положительные и отрицательные суточные температуры воздуха в метеостанции Атбасар за период 1936–2005 гг. летом

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
1я декада июня	37	02.06.1952	-4	01.06.1985
2я декада июня	40	17.06.1988	-2	14.06.1992

Окончание табл. 4

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
3я декада июня	39	30.06.1936	1	26.06.1975
1я декада июля	40	07.07.1975	3	01.07.1946
2я декада июля	42	20.07.1940	4	20.07.1957
3я декада июля	41	22.07.1948	3	31.07.1938
1я декада августа	39	07.08.1998	2	04.08.1954
2я декада августа	40	11.08.1976	2	17.08.1946
3я декада августа	38	26.08.1952	-5	25.08.1946

Исходя из данных 4-таблицы за весь исследуемый период в метеостанции Атбасар самая высокая температура воздуха летом +40°C, наблюдалась в 1-ой декаде июля в 2005 году, в 1-ой декаде августа в 2002 году, в 3-ей декаде августа в 1952 году, а также самая низкая температура воздуха летом -2°C в 1-ой декаде июня в 1949 году.

По данным представленным в 5 таблице, в 1-ой декаде декабря 1983 года, в 3-ей декаде декабря 1975 года и в 3-ей декаде февраля 1978 года установилась самая высокая температура воздуха зимой +4°C, а также во 2-ой декаде декабря 1938 года и в 3-ей декаде января 1969 года самая низкая температура воздуха -45°C за весь исследуемый период в метеостанции Иртышск.

Таблица 5. Экстремальные положительные и отрицательные суточные температуры воздуха в метеостанции Иртышск за период 1936–2001 гг. летом

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
1я декада декабря	4	03.12.1983	-40	08.12.1968
2я декада декабря	3	12.12.1940	-45	18.12.1938
3я декада декабря	4	24.12.1975	-43	23.12.1976
1я декада января	3	10.01.1975	-43	06.01.2001
2я декада января	3	14.01.1943	-42	11.01.1940
3я декада января	2	27.01.1993	-45	21.01.1969
1я декада февраля	3	05.02.1995	-43	02.02.1973
2я декада февраля	2	19.02.1946	-43	18.02.1951
3я декада февраля	4	23.02.1978	-44	24.02.1951

Таблица 6. Экстремальные положительные и отрицательные суточные температуры воздуха в метеостанции Иртышск за период 1936–2001 гг. летом

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксирования	Наименьшая t воздуха	Дата фиксирования
1я декада июня	38	03.06.1952	-1	07.06.1949
2я декада июня	40	16.06.1988	0	11.06.1949

Окончание табл. 6

Декада	Наибольшая t воздуха	Дата фиксации	Наименьшая t воздуха	Дата фиксации
3я декада июня	41	23.06.1970	0	27.06.1980
1я декада июля	38	08.07.1977	5	08.07.1947
2я декада июля	41	18.07.1940	6	14.07.1940
3я декада июля	42	21.07.1940	5	31.07.1968
1я декада августа	39	05.08.1955	5	03.08.1944
2я декада августа	37	15.08.1962	2	17.08.1969
3я декада августа	38	31.08.1966	-2	27.08.1947

Исходя из данных 6 таблицы за весь исследуемый период в метеостанции Иртышск самая высокая температура воздуха летом +42°C наблюдалась в 3-ей декаде июля в 1940 году, а также самая низкая температура воздуха летом -2°C в 3-ей декаде августа в 1947 году.

Рассмотренные в работе оценка экстремальности суточных температур воздуха наблюдавшиеся в Северном Казахстане, предоставляет исторические перспективы относительно изменчивости и тенденций, которые имели место, начиная с начала прошлого столетия. Информация об экстремальных суточных температурах воздуха, полученная в результате определения в программе «Weather App», может быть применена для использования в сельском хозяйстве, а также при расчетах влияния климата на условия работы и жизни населения.

Применение СУБД «Weather App» при подготовке специалистов в сфере географического образования и метеорологии дает возможность обработать огромную базу метеорологических

данных за короткий срок, тем самым обеспечивая своевременность и качество выполнения анализа данных.

Подготовка профессионалов по анализу данных актуализируется в эпоху смены технологий и цифровизации отраслей. Для подготовки специалистов в области анализа данных нужны специализированные программы профессионального развития компетенций в области анализа больших данных (big data) [6].

Омский педагогический университет развивает компетенции анализа данных у будущих учителей географии.

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД). Справочная информация о погоде и климате. — URL: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml> (дата обращения 11.09.2020).
2. Карнацевич И. В. Массовые расчеты ежесуточных сумм испарения с поверхности водосборов по данным наблюдений метеостанций // Омский научный вестник. — 2013. — № 1(118). — С. 241–246. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19915979> (дата обращения 11.09.2020).
3. Карнацевич И. В., Акимова В. С. Расчеты элементарных дождевых паводков по данным стандартных метеонаблюдений // Омский научный вестник. — 2014. — № 1 (128). — С. 190–192. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21596701> (дата обращения 11.09.2020).
4. Кусаинова А. А., Мезенцева О. В. Использование компьютерной системы Weather App для воднобалансовых расчетов с целью оценки элементов водного баланса и характеристик естественного увлажнения в северной части Казахстана // Успехи современного естествознания. 2018. № 11–2, С. 355–360. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36589886> (дата обращения 11.09.2020).
5. Кусаинова А. А., Мезенцева О. В. Влияние пространственной изменчивости температуры воздуха в начале вегетационного периода на формирование стока и испарения на территории Казахстана и на юге Западной Сибири // Астраханский вестник экологического образования. 2019. № 4 (52). С. 60–65. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39244035> (дата обращения 11.09.2020).



6. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (big data in education)/Профессиональное образование, № 9, 2019. — с. 24–30.

### 3. Искусственный интеллект и большие данные: представление знаний и экспертные системы 5:0 — прикладные решения для сферы образования

#### Использование больших данных для усовершенствования математического образования

*Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-29-14202*

**Семенов Алексей Львович**

*академик Российской академии наук и Российской академии образования, МГУ им. М. В. Ломоносова, Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, Институт образования НИУ «Высшая школа экономики»*

**Кондратьев Владимир**

*Институт образования НИУ «Высшая школа экономики», аспирант*

Аннотация. Цифровая платформа учения — среда для учебной работы, фиксации всего образователь-

ного процесса, обратной связи, оценивания, хранения, анализа и визуализации данных, прогнозирования. Применение цифровых технологий в образовании часто интерпретируется как примитивный вариант оценивания при выполнении задания на выбор ответа и в таком варианте дает сомнительный эффект. В действительности же именно цифровые технологии делают реальностью те богатые модели взаимодействия учителя с учеником, о которых в течение долгого времени говорили и мечтали действительно творческие, талантливые и глубокие учителя. В данной работе мы показываем, как технологический прогресс последнего десятилетия позволяет органично и экономично реализовать взгляды этих учителей.

Ключевые слова: цифровые технологии в образовании, большие данные в образовании, искусственный интеллект в образовании, результативное образование, математическое образование, цифровая компетентность, цифровая грамотность, цифровая этика, цифровая культура

#### ENHANCING MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING THROUGH BIG DATA TECHNOLOGIES

*The article was prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research, project N 19-29-14202*

##### **Semenov Alexey**

*Academician of the Russian Academy of Sciences and the Russian Academy of Education,  
Lomonosov State University of Moscow,  
Institute of Axel Berg Cybernetics and Educational Informatics,  
FRC CSC RAS,  
Institute of Education National Research University Higher School of Economics*

##### **Kondratiev Vladimir**

*Institute of Education National Research University Higher School of Economics, postgraduate student*

Abstract. A digital learning platform is an environment for learning and teaching, recording the entire educational process, feedback, assessment, storage, analysis and visualization of data, forecasting. The use of digital technologies in education is often interpreted as a primitive kind of multiple-choice assessment, provoking natural controversy. In essence, it is digital technologies that make reality those rich models of teacher-student interaction that truly creative, talented and deep teachers have talked about and dreamed of for a long time. In this paper, we show how the technological progress of the last decade has allowed the views of these teachers to be organically and economically realized.

Keywords: digital technologies in education, big data in education, artificial intelligence in education, competence-based personalized learning, mathematical education, digital competence, digital literacy, digital ethics, digital culture

#### *Цифровые технологии математического образования для современного мира*

Мы считаем, что именно благодаря цифровым технологиям, в частности, технологиям искусственного интеллекта, больших данных, мы можем привести декларируемые цели математического образования в соответствие с достигаемыми целями и потребностями цифровой цивилизации.

При построении школьного курса математики важно учитывать тенденцию к автоматизации интеллектуальной деятельности, одновременно расширяющей возможности человека и освобождающей ресурсы для решения исследовательских и творческих задач. С другой стороны, если нам удастся разрешить детям использовать цифровые средства, которые используются в жизни взрослыми, то возникнет возможность сбора и использования данных о работе учащегося.

Именно технологии сбора данных и статистический анализ контекстной сложности задачи позволяют эффективно выстраивать индивидуальные образовательные траектории, оставаясь в зоне ближайшего развития каждого учащегося [2]. Технологии

больших данных позволяют отслеживать цели каждого ученика и объединять учащихся в кластеры в соответствии с их образовательными целями. Ярким примером цифровой платформы, воплощающей эти идеи в жизнь, является Squirrel AI [4].

Проблема мотивации в современном образовании становится ключевой. В ее решении наиболее продуктивными оказываются психологические установки на расширение личных возможностей (которому способствует использование современных цифровых средств) и на формирование целостной и непротиворечивой картины мира за счёт стимулирования и развития врождённого любопытства и установки на исследовательскую деятельность. Источником этой установки становится естественное стремление к обладанию полной и достоверной информацией о явлениях окружающего мира. Анализ больших данных позволяет статистически изучать уровень вовлечённости учащихся в учебный процесс, выявлять группы риска и изучать эффективность тех или иных образовательных практик [1].

Применение цифровых технологий позволяет нам обратиться к таким принципам организации учебной деятельности, как неторопливость, тщательность и самостоятельность. Неторопливость заключается в первую очередь в том, что каждый учащийся продвигается в своём темпе и не переходит к изучению нового, пока твёрдо не усвоил предыдущий материал. Тщательность заключается в детальной проработке и осмыслении материала, поощряется любопытство и поиск генетических и причинно-следственных связей. Самостоятельность формируется в первую очередь благодаря экспериментам с математическими объектами (в том числе с использованием цифровых средств), а также постоянному поиску новых связей и закономерностей, в том числе за счёт включения в учебную программу большого количества принципиально разных, и новых для ребёнка задач. Анализ данных и выстраивание индивидуальной образовательной траектории позволяют наиболее гармонично воплотить эти принципы в жизнь [2]. Неторопливость обеспечивается за счёт концепции результативного образования, которая может быть наиболее полно реализована благодаря использованию цифровых платформ учения. Тщательность может быть

обеспечена за счёт технологий искусственного интеллекта в образовании: виртуальные агенты могут снова и снова обращать внимание ученика на тонкости и трудности, наиболее часто вызывающие затруднения. Технологии статистической обработки данных позволяют выявить задачи, представляющие для учащихся наибольшие трудности.

Управление образованием каждого учащегося, естественно, опирается на механизмы обратной связи. Традиционные, во многом необъективные, недостаточные и противоречивые средства обратной связи сводятся к школьной отметке. Создание в рамках цифровой платформы цифрового профиля компетентностей учащихся (встроенное оценивание) и цифрового портфолио (аутентичное оценивание) [6] позволяет эффективно достигать целей цифровой трансформации образования в цифровой экономике. Соответствующие механизмы при этом «встраиваются» в учебные задания и проекты, выполняемые учащимися на цифровой платформе. Цифровая платформа, где детально фиксируется, анализируется и визуализируется ход образовательного процесса, позволяет выстроить систему обратной связи для определения уровня вовлечённости учащихся в учебный процесс и уровня удовлетворённости качеством организации процесса. Цифровая среда предоставляет учащимся широкие возможности для самовыражения, в том числе за счёт участия в исследовательских и творческих проектах, результаты которых, представленные в цифровом виде, сохраняются в цифровом портфолио ученика, используемом для аттестации как самих учащихся, так и педагогов.

#### *Управление, основанное на данных*

Персонализированное планирование и сбор данных о каждом из учащихся, позволяют перейти к образованию, ориентированному на результаты, а не на затраты ресурсов (временных, мотивационных) ученика и учителя. И дальше можно, используя эти данные, уже прогнозировать дальнейшую деятельность и построить систему адаптивного образования. Подчеркнём, что первым этапом является деятельность ученика с использованием всех средств цифрового мира на цифровой платформе.

Прежде, чем использовать цифровые технологии для принятия управленческих решений, необходимо решить задачу целеполагания. С какой целью мы используем цифровые технологии при принятии управленческих решений? Этот вопрос естественным образом распадается на две составляющих: в чём могут заключаться преимущества использования больших данных для принятия решений в целом и как именно можно воспользоваться этими преимуществами в сфере образования? Среди основных преимуществ использования цифровых технологий для работы с данными при принятии решений отметим следующие:

1. Скорость передачи информации — как только информация фиксируется цифровыми средствами, она мгновенно может использоваться для принятия решений.
2. Объективность, надёжность и достоверность получаемой информации. Отметим, что цифровые технологии позволяют собирать и обрабатывать объективные данные о происходящем в образовательной организации — сохранять внутри цифровой платформы работы учащихся и сохранять аудиовидеозаписи уроков. Надёжные и достоверные данные позволяют принимать решения исходя из детальной информации о реальности образовательного процесса. Возможность обратиться непосредственно к объективной фиксации учебного объекта или события может быть критически ценной для всех участников образовательного процесса — учащегося, учителя, родителя, администратора. Более того, к анализу и обсуждению могут быть привлечены и внешние эксперты. В оптимальном случае, даже сам учитель, или ученик, вернувшись еще раз к ситуации, может изменить свое мнение о ней, сделать его более объективным. Объективность экспертизы при разумных затратах времени экспертов, сочетая оценку портфолио, созданного самим обучающимся с оценкой случайно выбранного, вместе с контекстом, эпизода учения, а также с моментами, которые сам обучающийся считает неудачными.
3. Широта охвата. С помощью технологий машинного обучения можно одновременно обрабатывать детальные данные об обучении десятков миллионов людей. Другими методами достичь такого охвата на сегодняшний день не представляется возможным. При анализе можно выделить кластер похожих

ситуаций из прошлого, выработать прогноз, выявить, какие воздействия позволяли достичь лучшего, чем в прогнозе, результата.

4. Возможность нужного уровня детализации или обобщения, выделения особых случаев, визуализации. Естественно, что учитель не может помнить каждую отметку, выставленную каждому учащемуся, а тем более «за что» она выставлена. Но у опытного учителя есть некоторое целостное, интегральное ощущение от ученика. Такое же целостное ощущение на основе анализа «образовательного следа» может быть сформировано и автоматически. Если оно отличается от ощущения учителя, то ситуация нуждается в анализе. Автоматический анализ может выявлять и визуализировать, наглядно представлять «особые случаи», «группы риска», привлекать к ним внимание учителя, напоминать ему о запланированных действиях. Родителю может быть достаточно обобщенного интегрального отчёта, где видно, по каким предметам учащийся идет в соответствии с планом, за что нужно ребенка похвалить, и можно увидеть его работу, или фрагмент выступления на уроке, а что вызывает тревогу и стоит обсудить это с учителем.

Согласно исследованиям Марцано [5], наиболее эффективные учителя устанавливают и поддерживают правила поведения в рамках учебного процесса и активно помогают учащимся взаимодействовать с новым знанием. В то же время, многие учителя до сих пор предпочитают закрывать глаза на то, что работы учащихся просто списываются из интернета — из коллекций рефератов, или решебников. Сегодня мы говорим о насущной необходимости формирования новой, цифровой учебной этики, которая, с одной стороны, должна продолжать лучшие традиции отечественного образования, с другой стороны быть частью цифровой этики всего общества и вводить учащегося в эту этику. Вот примеры формулировки этических принципов, возникающих в современной школе: «Пользоваться калькулятором и другими вспомогательными средствами — правильно, автоматизировать деятельность после того, как полностью усвоил основные принципы — правильно, заимствовать уже существующие идеи и решения — правильно, если понимаешь, о чём речь.

Находить готовые решения — правильно, если стараешься в них разобраться. Заимствовать, или искать решения творческих или учебных задач, чтобы понять — нормально». Принципы академической этики сегодня нельзя просто отбрасывать или игнорировать. При этом сбор и анализ данных, описанный выше, может сделать почти невозможной, а, значит, и бессмысленной нечестность. Бессмысленно настаивать на том, что ты придумал полностью списанную работу, нужно обсуждать реальность и соблюдать принципы новой этики.

#### *Какие данные мы собираем?*

Наиболее надёжным и достоверным материалом для анализа в рамках использования больших данных могут служить продукты учебной деятельности учащихся, представленные в цифровой форме.

Не менее важным, в особенности для оценивания метапредметных образовательных результатов, могут стать аудиовидеозаписи учебных занятий. Современные технологии компьютерного зрения позволяют отслеживать степень вовлечённости учащихся в учебный процесс, их мимику, направление взгляда, психологическое и эмоциональное состояние.

Цифровая платформа учения позволяет накапливать и обрабатывать большие массивы данных, связанных с хронометражем работы учащегося на цифровой платформе в сочетании с продуктами этой работы, ее промежуточными результатами и реакциями учителя. Даже простое измерение времени, которого требует решение той или иной задачи различными учащимися из репрезентативной выборки учащихся можно использовать для планирования и организации учебной деятельности в рамках действующих образовательных программ. С другой стороны, мы можем сохранять на цифровой платформе продукты учебной деятельности учащихся и данные об успешности выполнения учебных заданий. Статистическая оценка контекстной сложности учебного задания позволит более эффективно реализовать принципы результативного образования и обеспечит ресурсы для оптимизации и индивидуализации

учебных программ. Кроме того, эти данные можно использовать в рамках прогнозирования образовательных результатов учащихся.

При использовании полученных данных для принятия управленческих решений важно проверять их достоверность и надёжность. Непосредственный анализ аудиовидеозаписей учебных занятий и работ учащихся, а также других данных об их учебной деятельности на цифровой является значительно более эффективным инструментом, чем анализ результатов опросов мнения учащихся, родителей, учителей, или административных отчётов. В этом смысле одним из главных преимуществ анализа и сбора непосредственных данных об учебном процессе является снижение административной и бюрократической нагрузки на учителя.

Каковы бы ни были технологии работы с данными, для их использования необходимы источники надёжных и достоверных данных. Получение этих данных всецело зависит от учителя. Если учитель разрешает учащимся использовать обычный текстовый редактор (если нужно — как-то ограниченный) к которому учащийся обращается через платформу, то на платформе автоматически накапливаются данные — тексты учащегося. Это — важнейший материал для работы. Аудиовидеозаписи занятий, которые учитель организует и ведёт с помощью учащихся — это данные. Их можно использовать, в частности, для обратной связи и оценивания (в том числе — самооценивания учащихся и учителей).

#### *Выводы и перспективы*

Управление образованием, построенное на данных, позволяет перейти к модели результативного образования. В этой модели ключевым элементом становится не подсчёт часов, затраченных учителем, и не количество пройденных тем. Основной акцент делается на непосредственных результатах каждого ученика, которые можно объективно измерить с помощью анализа данных об учебной деятельности на платформе. С помощью аутентичного оценивания [3] мы можем зафиксировать персональную си-

стему целей для каждого учащегося, после чего в рамках учения на цифровой платформе можно добиваться обязательного достижения им его персональной системы целей. При этом важно принимать во внимание ограничения, связанные с временными и энергетически-мотивационными ресурсами учащихся. В частности, помощь ученикам со слабо выраженной учебной мотивацией может требовать значительно больших затрат ресурсов, чем достижение высоких результатов при наличии уже сформированной устойчивой мотивации и высоких способностей.

Данные обо всей активности учащихся в цифровой среде, должны аккумулироваться на одной платформе. Нужны открытые форматы данных и инструменты интеграции разных наборов данных в рамках одной платформы, сопоставимость и интеграция данных, собираемых на разных платформах. [1] Анализ собранных больших данных об образовательных траекториях массы учащихся позволяет со значительной степенью точности предсказывать будущие образовательные результаты конкретного учащегося.

В качестве основной гипотезы мы формулируем предположение о том, что использование технологий больших данных в среднесрочной перспективе приведёт к значительному повышению качества образования и эффективности труда учащегося и учителя. Можно выразить уверенность в том, что управление, основанное на надёжных и достоверных данных повысит качество образования. Но чтобы эта уверенность реализовалась, необходимо, чтобы этот труд уже сейчас шёл в цифровой среде, как мы говорили выше. Нужно, чтобы учащиеся писали свои тексты, вели вычисления, получали и анализировали информацию так, как это происходит в реальном мире.

1. Фиофанова О. А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. — 2019. — № 4 (1475).
2. Clements D. H., Sarama J. Learning trajectories in mathematics education // Mathematical thinking and learning. — 2004. — Т. 6. — № 2. — С. 81–89

3. Gulikers J. T. M., Bastiaens T. J., Kirschner P. A. A five-dimensional framework for authentic assessment // Educational technology research and development. — 2004. — Т. 52. — № 3. — С. 67.
4. Hao K. China has started a grand experiment in AI education. It could reshape how the world learns // MIT Technology review. Luettu. — 2019. — Т. 1. — С. 2019.
5. Marzano R. J. What works in schools: Translating research into action. — ASCD, 2003.
6. Wilson M., Sloane K. From principles to practice: An embedded assessment system // Applied measurement in education. — 2000. — Т. 13. — № 2. — С. 181–208.

# Десубъективация экспертного мнения в системах поддержки принятия решений на основе больших данных в сфере образования

**Дождиков Антон Валентинович**  
*Федеральный институт развития образования  
Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации*

Аннотация. В ходе проведенного исследования [1] на основе «больших данных» выявлена проблема интерпретации полученной информации (результатов подтверждения/опровержения выдвинутых ранее гипотез) для принятия решения в сфере управления образованием. В материалах статьи предлагается механизм исключения «субъективной» составляющей экспертного мнения при формулировке и принятии решения, равно как и любой другой возможной заинтересованности в интерпретации (и искажении) результатов оценки для получения необоснованных выгод или преимуществ от принимаемых решений. Аналогичная схема может быть использована при содержательной оценке конкурсов по выбору подрядчиков на выполнение работ (оказание услуг) проведение НИР, при подготовке проектов нормативных актов и других сферах, где велика экспертная составляющая в оценке.

Ключевые слова: большие данные, экспертные оценки, интерпретация результатов исследования,

«субъективное» экспертное мнение, экспертные системы в образовании, системы поддержки принятия решений, гипотезы на основе количественных данных, качество управления, противодействие коррупции.

INCREASING OBJECTIVITY OF EXPERT OPINIONS IN THE  
DECISION SUPPORT SYSTEMS BASED ON THE “BIG DATA”  
SOLUTIONS IN THE FIELD OF EDUCATION

**Dozhdikov Anton**

*Federal Institute for the Development of Education of the Russian  
Academy of National Economy and Public Administration under the  
President of the Russian Federation*

Abstract. In the course of the study, on the basis of “big data”, the problem of interpreting the information received (the results of confirmation / refutation of previously put forward hypotheses) for decision-making in the field of education management was revealed. The article proposes a mechanism for excluding the “subjective” component of expert opinion when formulating and making a decision, as well as any other possible interest in the interpretation (and distortion) of the assessment results in order to obtain unreasonable benefits or advantages from the decisions made. A similar scheme can be used in the substantive assessment of tenders for the selection of contractors for the performance of work (provision of services), in the preparation of draft regulations and in other areas where the expert component is great in the assessment.

Keywords: big data, expert assessments, interpretation of research results, “subjective” expert opinion, expert systems in education, decision support systems, hypotheses based on quantitative data, quality of management, anti-corruption

Для повышения качества и эффективности принимаемых управленческих решений разработана схема подготовки проектов решений и рекомендаций по результатам подтверждения/опровержения проверенных с помощью методов «больших дан-

ных» гипотез. Схема базируется на базовом функционале «системы поддержки принятия решений» (СППР) и «экспертной системы», использует измененный «Дельфи-метод» с процедурами рандомизированной десубъективизации работы экспертов. Схема рассчитана на помощь и поддержку принятия решений для ответственных руководителей в системе образования, равно как и в подготовке и обсуждении проектов документов в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. Представлено описание работы экспертов и последовательности действий в определённой области знаний с использованием процедур логического вывода и принятия решений.

С учетом двухэтапного механизма рандомного (случайного) отбора экспертов (на этапе формулирования предложений и на этапе подготовки итогового документа) достигается полное отсутствие заинтересованности и аффилированности эксперта с объектами, в отношении которых анализируются данные, за счет способов отбора экспертов и оцениваемых объектов.

Можно выделить ряд признаков, указывающих на целесообразность подготовки решений и рекомендаций с помощью информационно-аналитических технологий, поддерживаемых предложенной процедурой:

- 1) Сложная открытая нелинейная социальная система (подсистема сферы образования), находящаяся в неравновесном состоянии;
- 2) В наличии в системе образования предварительно выявленная, комбинированная комплексная проблема (как предмет анализа данных), имеющая несколько порождающих ее причин и действующих факторов, включая обеспечивающие ее постоянное воспроизводство в настоящем и будущем;
- 3) Неформализуемость, неопределенность описания выявленной при анализе больших данных проблемы, невозможность ее описания в стандартных терминах управления;
- 4) Взаимовлияние множества факторов воздействия на проблему, усиливающих и (или) ослабляющих друг друга в зависимости от применяемых решений;

- 5) Количественная природа гипотезы, на основании которой сформулирована проблема для анализа (корреляция не равна причинно-следственной связи);
- 6) Большие объемы явной (формализованной, доступной) и неявной (неструктурированной, трудно извлекаемой из массивов данных) информации;
- 7) Видимая нелогичность и хаотичность изменения ситуации, влияние нескольких доминирующих тенденций.

Данный подход помогает реализовать сравнительно-сопоставительный анализ вариантов предлагаемых экспертами решений, обеспечить потребителя (лицо, принимающее решение в органе управления образованием) достоверной, точной и своевременной информацией в удобной и наглядной форме, обеспечить основные возможности для вывода и трансляции информации на различные средства отображения коллективного и индивидуального пользования, включая «закрытый режим ограниченного доступа», с возможностью подключения различных типов воспроизводящих и обрабатывающих информацию устройств в систему коллегиального принятия решений, например, при проведении аккредитационных и аттестационных процедур, проверок в рамках контроля и надзора, формирования повестки и тематики проектов в рамках федеральных целевых программ, подготовки регулирующих и инструктивно-методических документов (от уровня федерального закона до ведомственных приказов).

Предлагается форма реализации экспертных систем, позволяющая подготавливать данные для выработки решений в сложных управленческих ситуациях в режиме реального времени. Обеспечивается функция мониторинга на экспертной системе за развитием событий и раннего предупреждения нежелательных изменений обстановки, в т.ч. выявления «слабых сигналов» [2]. Важной функцией является также оценка не только экономических, но и иных (правовых, политических, репутационных, информационных, экологических и других рисков принимаемых решений).

Экспертные оценки при принятии решений используются в системе образования достаточно давно. Проведение экспертиз, реализованных в отражающей особенности времени и места



форме, обеспечивало независимую оценку возникавших управленческих ситуаций и принятие эффективных управленческих решений.

В реализации системы могут быть задействованы следующие формы и методики экспертных оценок: коллективные экспертизы, «метод Дельфи» [3], «мозговой штурм» [4], «метод сценариев» [5] и «метод Монте-Карло» [6].

В данном случае, экспертные оценки — это оценочные (формализованные и неформализованные) суждения случайным образом отобранных квалифицированных специалистов-профессионалов, высказанные в виде содержательной оценки объекта и предназначенные для поддержки принятия решений.

Экспертные оценки могут использоваться как индивидуальные и коллективные, одно- и многотуровые, с обменом информацией между экспертами и без него, анонимные и открытые. Разнообразие методик применения делает достаточно гибким используемый аппарат экспертного оценивания.

В предлагаемом проекте используется двухэтапная (двухтуровая) система оценки: верности вывода (интерпретации данных) по подтвержденным/опровергнутым гипотезам; верности и объективности принятого решения (рекомендации). Эксперты, в идеальной модели, отбираются из объемного пула, не консультируются друг с другом, не осуществляют иных взаимодействий, готовят ответ последовательно. Результаты экспертизы — формальные оценки по шкалам и тестовое описание, «особое мнение» каждого эксперта. Вне зависимости от результатов подтверждения/опровержения гипотез, эксперты оценивают итоговую ситуацию и анонимные (деперсонифицированные) мнения других экспертов.

Использование современных технологий имеет свои содержательные ограничения в предлагаемом наборе средств. Предложенный механизм имеет достаточно высокий уровень обеспечения принятия решений. Однако имеются три существенных ограничения или специфики предложенного подхода.

Первое связано с тем, что решение проблемы в рамках традиционных средств поддержки принятия решений (далее — СППР) отражает уровень ее понимания пользователем (лицом,

запрашивающим информацию) и его возможности получить и осмыслить решение. Технология экспертных систем предлагает пользователю принять решение, превосходящее его возможности. «Экспертное решение» — в большинстве случаев отражает «оверскиллз» — превосходство обобщенного экспертного мнения над единичным субъективным мнением эксперта или ответственного лица, принимающего решения [7]. В результате когнитивных ловушек в мыслительной деятельности экспертное решение может быть проигнорировано, как кажущееся абсурдным (пользователь видит только итог рассуждений, «вершину айсберга»). Преодоление данного ограничения видится в полной фиксации всех ступеней оценочной деятельности — пользователь может проверить всю цепочку рассуждений, поднять все «особые мнения» экспертов.

Связанное с этим второе отличие указанной технологии выражается в «способности экспертных систем пояснять свои рассуждения в процессе получения решения» [8], в том числе «особые мнения». Эти пояснения оказываются более важными для пользователя, чем само решение.

Третье отличие связано с использованием экспертной системой нового компонента информационных технологий — «экспертного пула специалистов с определёнными характеристиками» [9]. Их много, они отбираются на экспертизу случайно, компьютер может учитывать опыт эксперта по оценке подобных вопросов и проблем.

Важная составляющая СППР — это дополнительные аналитические методы, доступные и экспертам, и пользователям (лицам, принимающим решения), позволяющие анализировать первичный массив данных и самостоятельно выдвигать, подтверждать и опровергать гипотезы. Как правило, сюда включаются следующие методы:

– «Имитационное моделирование» [10], основанное на многоэтапной процедуре принятия решения, включающее: выявление структурных особенностей в постигаемых данных с применением анализа тенденций; визуализацию [11] выявленных в данных зависимостей с помощью средств «интеллектуального анализа данных» [12]; что позволяет учитывать субъек-

тивные предпочтения эксперта и его опыт в вопросе принятия решения;

- «Когнитивное моделирование» [13], то есть, описание исследуемой системы в виде набора понятий и связывающей их причинно-следственной сети, называемой когнитивной картой, которая является отражением субъективных представлений эксперта о законах и закономерностях, присущих моделируемой системе;
- «Нейронные (сверточные) сети, обучаемые на примерах». Пользователь нейронной сети подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм обучения, который автоматически воспринимает структуру данных. Нейронные сети позволяют воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости и справляются с большим числом переменных. Используются там, где нужно решать задачи «прогнозирования, классификации или управления» [14];
- Решение на основе прецедентов (аналогов)[15] — поиск решения на основе прецедентов, что предполагает определение степени сходства текущей ситуации с ситуациями прецедентов из имеющейся области данных. Степень сходства зависит от близости текущей ситуации к «ситуации прецедента» [16];
- «Ситуационный анализ» [17], то есть, в практическом применении — ситуационная комната с онлайн-доступом;
- «Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы» — алгоритмы управляют набором частных базовых решений, которые могут рассматриваться как возможные решения поставленной задачи. Отобранные на каждом «этапе эволюции» лучшие решения перемешиваются между собой, производя новые комбинации [18]. Процесс повторяется несколько раз пока не будет достигнуто целевое значение. Алгоритм дает возможность находить близкие к оптимальным решениям задачи и использовать аналогии.

Подобные подходы [19] применяются для решения сложных неформализованных задач, для которых не разработано отдельных экспертных методов; используются при очень больших размерах задач и отсутствии упорядоченности в исходных «больших данных» [20]; процедура реализуется существенно быстрее других

алгоритмов поиска на большом пространстве значений и значительно экономит ресурсы.

Предполагается многоэтапная процедура принятия решения, включающая: выявление структурных особенностей в постигаемых данных с применением анализа тенденций; визуализацию выявленных в данных зависимостей с помощью средств интеллектуального анализа данных. Основой процедуры принятия решений в таких системах выступает обобщенная модель объекта исследования, реализуемая в СППР на основе комплекса взаимосвязанных имитационных и оптимизационных моделей с развитыми динамическими и информационными связями между моделями всех уровней.

В предложенном ниже варианте, эксперт активно участвует в процессе принятия решения: детализирует проблему и модель, осуществляет генерацию альтернатив, постановку направленного вычислительного эксперимента на модели, выбор и ранжирование критериев. Это позволяет иметь возможность напрямую использовать опыт, накопленный СППР без постоянного привлечения эксперта в той или иной предметной области: сокращается время поиска решения задачи за счет использования уже имеющегося решения в качестве аналога.

В ситуациях анализа сложных процессов, когда нет простой «математической модели» [21], если экспертные знания об объекте или о процессе можно сформулировать исключительно в описательном, текстовом виде, используется создаваемый экспертом-человеком под решение задачи исходный набор постулируемых нечетких правил, но возникает проблема «достоверности принимаемых решений» [22].

В основе предлагаемой методики используется 2-х этапная схема подготовки решений и рекомендаций, с учетом средств десубъективизации, в основе которой лежит модернизированный метод Дельфи[23], разработанный в 1950–1960 годы в США корпорацией RAND [24] метод экспертного оценивания для прогнозирования влияния будущих научных разработок на методы ведения войны [25].

Цель применения метода — получение согласованной (непротиворечивой) информации высокой степени достоверности

в процессе анонимного обмена мнениями между участниками группы экспертов для принятия решения.

Метод Дельфи — инструмент, позволяющий учесть независимое мнение всех участников группы экспертов по обсуждаемому вопросу, путем последовательного объединения идей, выводов и предложений, и достичь согласия.

Модернизированный метод Дельфи предполагает процедуры случайного отбора экспертов из общего пула [26], использование «особых мнений» при оценке предложенных гипотез, условий их реализации и возникающих последствий (принимаемых решений).

В обобщённом случае, в самой простой ситуации может использоваться следующий алгоритм работы: «обобщить экспертные заключения и выдать рекомендации по поставленной проблеме».

Общая последовательность действий:

1. Сформировать рабочую группу для сбора и обобщения мнений экспертов (организационно обеспечить очное участие /онлайн присутствие или дистанционное рассмотрение вопроса с использованием сетевой коммуникации);
2. Сформировать экспертную группу из специалистов, владеющих вопросами по обсуждаемой теме (провести предварительный отбор на основе биографического анализа или прецедентного анализа — опыта участия в подобных оценках);
3. Подготовить анкету, указав в ней поставленную проблему, уточняющие вопросы. Формулировки должны быть четкими и однозначно трактуемыми, предполагать однозначные ответы. Представить свободное поле для высказываний (оценок) — «особое мнение»;
4. Провести рассмотрение проблемы для погружения представленных экспертов в ее суть;
5. Провести анализ и опрос экспертов в соответствии с методикой, изучить варианты ответов;
6. Обобщить результаты. Стадия, предполагающая при необходимости повторение процедуры (второй этап, если получено неконсолидированное мнение или решение не найдено). Полученные ответы служат основой для формулирования во-



Схема 1. Упрощённая схема подготовки решений

просов для следующего этапа. Количество таких этапов может быть различным.

7. В случае, если решение принято — предать его огласке, сформулировать в виде документа/резолуции, проекта нормативного акта, аннотации к проекту на научно-координационном совете и в иной предусмотренной процедурой форме.

Основные этапы и «простой повторяющийся цикл» [27] подготовки решения представлен на схеме ниже.

В случае с очной реализацией данной схемы нет возможности получить десубъективизированное экспертное мнение. Однако, при заочном анкетировании (эксперты не знают друг друга — получают лишь итоговые оценки и деперсонифицированные выводы — «особые мнения»). Таким образом, апробация схемы подготовки решений и рекомендаций может вестись в заочном виде.

При масштабировании данной процедуры, путем создания информационной платформы СППР, основанной на анализе

материалов «больших данных», необходимо учитывать новые механизмы и общее усложнение процедур. Такая возможность позволит оперативно, быстро и непредвзято получать информацию о каждом элементе системы образования от регионального уровня до конкретной образовательной организации, оперативно готовить и принимать решения на каждом из уровней управления образованием.

Ключевыми условиями для реализации данной схемы являются:

1. Большой пул экспертов в сфере образования (не менее нескольких сотен для федерального-регионального уровней, не менее нескольких десятков для муниципального уровня и локального уровня образовательной организации);
2. Механизм случайного отбора экспертов с учетом их опыта и квалификации (все процедуры оценки анонимны);
3. Общий набор формализованных критериев оценки принимаемых решений;
4. Создание типовых алгоритмов, шаблонов, позитивных практик (прецедентов) для рассмотрения ситуации по аналогии;
5. Подключение модулей данных по системе образования (статистика, нормативная база, правоприменительная практика);
6. Подключение модулей данных из других государственных систем (правоохранительная деятельность, страхование, медицина, наука, культура и т. п.).

На последующей схеме представлена процедура получения де-субъективизированного экспертного мнения с точки зрения эксперта. В рамках реализации данной модели экспертами осуществляется декомпозиция проблемы и изучаемой подсистемы образования. Реализуется процедура структурного анализа, оценка взаимодействия между элементами исследуемой подсистемы, используются мониторинговые и контролирующие данные по ее состоянию, формулируется прогноз развития, собирается дополнительная информация и последовательно формируется итоговое решение, с учетом экономического и других значимых факторов.

Ниже представлен весь предполагаемый цикл (алгоритм) работы СППР с точки зрения отдельного эксперта.

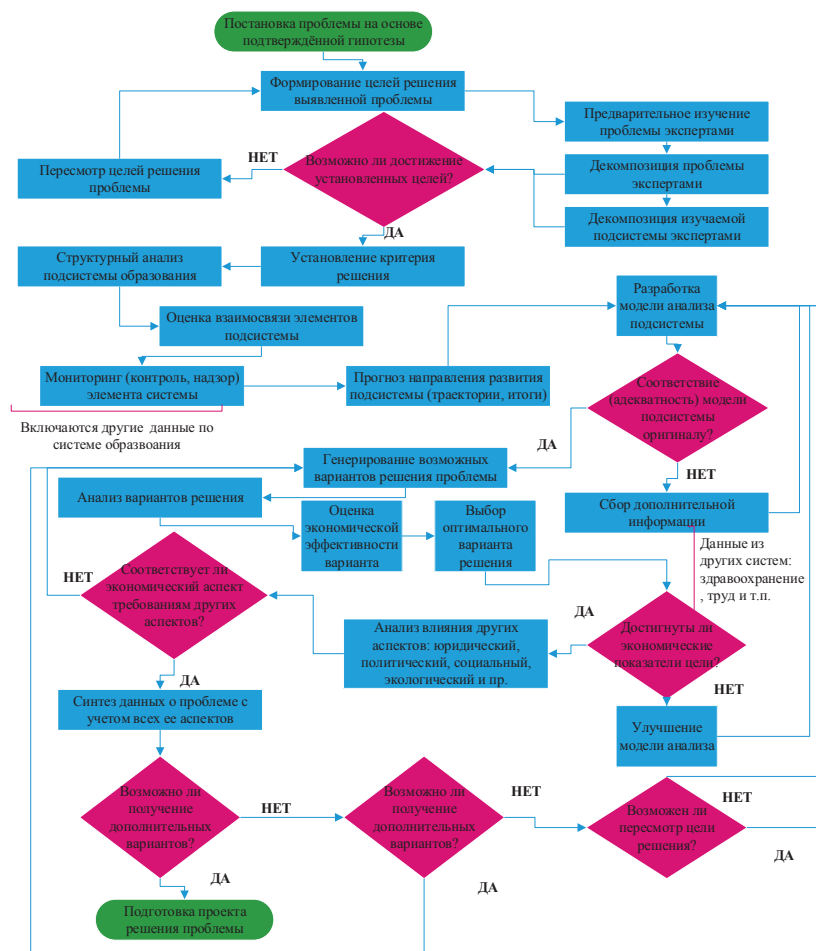


Схема 2. Полная схема подготовки решений и рекомендаций (с позиции эксперта)

Рассмотрим процедуру подготовки и оценки принимаемых решений и рекомендаций с точки зрения пользователя — специалиста или руководителя органа управления образованием.

Общая последовательность действий:

1. Исполнителем процедур оценки больших данных формулируется в окончательном виде подтвержденная гипотеза + сопроводительная количественная и текстовая информация, а также предлагаемые проекты (варианты) решений;
2. Осуществляется формирование целей решения выявленной проблемы;
3. Случайным образом отобранные эксперты (не менее 3-х и не более 7-и) оценивают представленную информацию, в том числе проверяется логичность полученных выводов и достаточность представленных документов-обоснований того или иного варианта решений;
4. Эксперты дают количественную оценку каждого аспекта (варианта) решения по категориям:
  - «соответствие текущей ситуации»;
  - «оптимальность механизма (процедур) реализации»;
  - «обоснованность задействованных ресурсов»;
  - «обоснованность сроков и этапов»;
  - «обоснованность/достаточность кадровых ресурсов»;
  - «соответствие законодательству об образовании»;
  - «учет российского и мирового опыта»;
  - «максимальные положительные эффекты»;
  - «минимальные отрицательные эффекты и негативные последствия»;
  - «четкость и ясность механизма мониторинга и отслеживания исполнения»;
  - иные заранее сформулированные позиции (из общего оценочного набора);
5. Каждый эксперт получает возможность кратко сформулировать «Особое экспертное мнение» по предлагаемому проекту решения;
6. Проект решения вместе с общими оценками и частными экспертными мнениями поступает на рассмотрение в орган, уполномоченный на принятие решений. Уполномоченными специалистами формируется проект решения, оформленный в виде нормативного акта, ведомственного документа (письма, методических рекомендаций), проекта аннотации в рамках 44-ФЗ для рассмотрения на научно-координационном

совете, государственного задания подведомственной организации, гранта и т. п.;

7. Итоговый документ органа исполнительной власти перед передачей документа на регистрацию в уполномоченный орган (оформление конкурсной документации или государственного задания) опять поступает на рассмотрение случайным образом отобранных экспертов (система отбирает экспертов, ранее не участвующих в рассмотрении проекта решения);
8. Эксперты оценивают предлагаемый материал (проект нормативного документа, проект задания на НИР, выполнение работ/оказание услуг, государственного задания) по формализованному набору критериев:
  - «соответствие содержания нормам российского законодательства»;
  - «реалистичность сроков исполнения»;
  - «обоснованность обеспечения ресурсами (цена проекта)»;
  - «технические условия реализации»;
  - «соответствие целям и задачам стратегических документов по развитию образования»;
  - другие формализованные категории;
9. Эксперты получают доступ к частным оценочным мнениям предшествовавшего цикла анализа и экспертизы (без отсылок к персоналиям экспертов);
10. На основании представленных материалов эксперты формируют предложения по исправлению (доработке) материалов в форме примечаний к тексту основного документа;
11. С учетом замечаний и предложений уполномоченный орган власти принимает документ (приказ, распоряжение, письмо, конкурсную документацию, государственное задание и т. п.) и запускает процедуру его реализации (в зависимости от типа документа).

На нижеследующей схеме представлен алгоритм получения деструктивизированного экспертного мнения, с точки зрения пользователя СППР, ответственного специалиста органа исполнительной власти на федеральном, региональном или местном уровне.

Алгоритм подготовки решений и рекомендаций, в случае ее реализации на электронной платформе [28] СППР, как и в случае использования аналогичных систем [29]:

- делает более обоснованными оценки руководителя, но не заменяет и не отменяет их (контроль остается за человеком — лицом, принимающим решения);
- достаточно проста даже для лиц, не имеющих профильного математического образования;
- интегрирует модели принятия решений и аналитические экспертные методы с доступом к данным и выборкой данных, в том числе по отдельным «особым мнениям» экспертов;
- ориентирована на гибкость и адаптивность к изменениям, как во внешней среде, так и в подходах к решению задач, которые ставятся органом исполнительной власти;
- повышает эффективность и своевременность принимаемых решений, в отличие от традиционных административных информационных систем;
- позволяет оказывать поддержку руководителю органа исполнительной власти в сфере образования в процессе принятия решений во всем диапазоне структурированных, полуструктурированных и неструктурированных проблем и задач;
- построена по принципу интерактивного решения задач (анализа гипотез) с фиксацией каждой стадии; может быть реализована в онлайн-режиме при одновременном параллельном подключении всех привлекаемых экспертов и в офлайн (последовательном режиме), с возможностью предоставления дополнительного времени для анализа.

«Большие данные» — не более чем очередной аналитический инструмент для упорядочивания информации и подготовки необходимых решений. «Дьявол кроется в деталях», а в случае с «большими данными» в интерпретации полученных результатов. При наличии субъективной заинтересованности экспертов или лица, принимающего решения, сохраняется возможность искажения даже самых точных и построенных по всем правилам исследовательских и аналитических процедур. Методология анализа использует достаточно стандартные и привычные процедуры организации экспертной деятельности и подготовки экспертных выводов и не требует особенных затрат при внедрении. Однако введение двух «случайных» факторов — рандомный отбор экспертов и рандомный отбор оцениваемых объектов для экспертов исключает любую возможность сговора, тенденциоз-

ных или превратных суждений, истребляет сами возможности для существования коррупции.

Представленная модель может работать не только с результатами оценки больших количественных массивов данных («больших данных»), но и с успехом использоваться для других отраслей, где необходима объективная оценка текущей ситуации, вариантов развития, поступающих предложений. Одно из перспективных направлений — анализ предложений поставщиков при осуществлении конкурсных процедур и торгов, анализ проектов нормативных актов на предмет «коррупционных» закладов, анализ портфолио и резюме соискателей при приеме на работу, оценка результатов абитуриентов, студентов в рамках «дистанционного творческого экзамена» [30] как альтернативы формализованным ЕГЭ-подобным процедурам оценки.

1. Материалы статьи базируются на выводах исследования «Анализ механизмов управления качеством образования в Российской Федерации на основе «больших данных». Научно-исследовательская работа в соответствии с государственным заданием РАНХиГС на 2020 год по научному направлению «Экономика образования. Средне- и долгосрочные приоритеты реформы образования»
2. Аллаярлов А. С. Стратегическое управление. Управлении при условии слабых сигналов//Аллея науки. 2018. Т. 4. № 4 (20). С. 625–628. Изменения в потоке «больших данных» применительно, например, к региональным системам образования свидетельствуют о происходящих позитивных или негативных процессах.
3. Майорова-Щеглова С. Н. Метод Делфи//В сборнике: Тезаурус социологии Анисимов Р. И., Аргунова К. Д., Баранова Г. В., Белова Н. И., Буланова М. Б., Васильева Т. А., Великая Н. М., Вдовиченко Л. Н., Градосельская Г. В., Гришина Е. А., Демиденко С. Ю., Дмитриева В. Д., Захаров А. В., Ирсетская Е. А., Каримова А. Б., Китайцева О. В., Кобяков А. Г., Колосова Е. А., Кондов Д. Ж., Косолапов М. С. и др. Москва, 2013. С. 175–178.
4. Жгарова Ю. А. Применение метода «мозговой штурм» в образовании//В сборнике: Теория и практика образования

- в современном мире Материалы VI Международной научной конференции. 2014. С. 13–15.
5. Требески Я. Д. Метод сценариев в проектировании кризисного моделирования//В сборнике: Управление рисками в экономике: проблемы и решения Труды научно-практической конференции с международным участием РИСК'Э-2018. Под редакцией С. Г. Опарина. 2018. С. 103–113.
  6. Коломиец Т. С., Князева О. О. Анализ сценариев проектов и метод имитационного моделирования как методы определения проектных рисков//В сборнике: Синергия знаний: современные тренды Сборник научных трудов. Омск, 2019. С. 50–63.
  7. Загорюлько Г. Б. Разработка онтологии задач и методов для инструментария построения интеллектуальных СППР//В сборнике: Информационные и математические технологии в науке и управлении труды XVII Байкальской Всероссийской конференции. Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН; ответственный редактор Л. В. Массель. 2012. С. 43–50.
  8. Подобные аналогии и проблемы наблюдаются в различных диалоговых экспертных системах — см., например Шайдуров Р. С., Андреева К. А., Моргунов Е. П. Проблемы реализации экспертной системы в информационном портале для автомобилистов//Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. Т. 1. № 11. С. 438–439.
  9. Рудинский И. Д. Математическая модель оценивания степени согласованности мнений экспертов//Ученые записки ИИО РАО. 2012. № 43. С. 69–83.
  10. Применительно к методике прогностических или форсайт-ных исследований. См. Клебанов Б. И., Дегтярёв Е. П., Немтинов А. В., Москалёв И. М., Бегунов Н. А. Форсайтные исследования с применением мультиагентного имитационного моделирования//Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 9. № 3. С. 3–7.
  11. Гаврилова Е. Е. Поиск эффективных методов создания производственных моделей планирования и управления//Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2010. № 16. С. 17–21.
  12. Дохтаева И. А., Суконщиков А. А. Современные методы интеллектуального анализа данных в СППР//В сборнике: Информатизация инженерного образования Труды Международной научно-практической конференции — ИНФОРИНО-2016. 2016. С. 312–315.
  13. Борисов В. В., Федулов А. С. Нечеткий когнитивный анализ и моделирование слабо формализуемых проблем//Системы компьютерной математики и их приложения. 2018. № 19. С. 113–117.
  14. Улитин А. В., Суконщиков А. А. Применение аппарата нейро-нечетких сетей Петри для моделирования СППР//В сборнике: Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации сборник научных трудов XII-ой Международной научно-практической конференции в 4-х томах. Ответственный редактор: Горохов А. А.. 2015. С. 160–163.
  15. См. подробнее: Громов Ю. Ю., Ивановский М. А., Дидрих В. Е., Погонин В. А. применение моделей формирования вариантов решения для задач автоматизированного планирования на основе прецедентов и аналогий//Промышленные АСУ и контроллеры. 2010. № 6. С. 6–12.
  16. Загорюлько Г. Б., Шмаков Е. С. Онтологический подход к разработке интеллектуальных СППР на основе прецедентов//В сборнике: Знания — Онтологии — Теории материалы Всероссийской конференции с международным участием. главный редактор: Д. Е. Пальчунов. 2013. С. 157–164.
  17. См. подробнее. Юсупова Н. И., Сметанина О. Н., Еникеева К. Р. Иерархические ситуационные модели для СППР в сложных системах//Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 63.
  18. Прокопович И. В., Швец П. С., Становская И. И., Духанина М. А. Адаптивный генетический алгоритм для “мягких” эволюционных вычислений//Труды Одесского политехнического университета. 2012. № 2 (39). С. 218–223.
  19. Подробнее о рассмотренных подходах для анализа см. Логунова Е. А. Математические модели систем поддержки принятия решений//Физико-математические науки и информационные технологии: проблемы и тенденции развития: сб. ст. по матер. IV междунар. науч.— практ. конф.— Новосибирск: СибАК, 2012.

20. Богданов Ю. М., Остапенко Г. П., Пошатаев О. Н., Селиванов С. А. СППР в контексте технологий больших данных//Информатизация и связь. 2014. № 4. С. 42–49.
21. Кряжич О. А. Обеспечение жизнеспособности информации во времени при ее обработке в СППР//Математические машины и системы. 2015. № 2. С. 170–176.
22. Королев Л. Н. Эволюционные вычисления, нейросети, генетические алгоритмы — формальные постановки задач//Фундаментальная и прикладная математика. 2009. Т. 15. № 3. С. 119–133.
23. В определении в разделе «Методы экспертных оценок» — см. Ковалев В. В., Волкова О. Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»/В. В. Ковалев, О. Н. Волкова. Москва, 2010.
24. Войнов А. С. Американские think tank — фабрики корпоративного лоббизма или мысли?//Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 10–1 (52). С. 121–122.
25. Суслов В. И., Воронов Ю. П., Супрун В. И. Инновации и форсайт в исследованиях корпорации RAND//В книге: Инновационное развитие Сибири: теория, методы, эксперименты Суслов В. И., Кравченко Н. А. ответственный редактор В. И. Суслов; научный редактор Н. А. Кравченко; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. Новосибирск, 2011. С. 134–151.
26. Практическая реализация данного метода возможна, например, для нужд Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки или Министерства просвещения Российской Федерации, когда количество оценивающих экспертов будет равняться нескольким тысячам.
27. Аналогичный алгоритм работы с экспертами используется в случае с политическим консультированием и в политическом анализе, в частности, при исследовании конфликтных ситуаций — см, подробнее: Яковлев И. Г. Информационно-аналитические технологии и политическое консультирование//Полис. Политические исследования. 1998. № 2. С. 122–133 и Яковлев И. Г. Информационно-аналитические технологии и политическое консультирование//Полис. Политические исследования. 1998. № 3. С. 179–191.
28. Подробнее см. Кравченко Т. К., Исаев Д. В. Системы поддержки принятия решений, М.: Юрайт, 2017. — Гл. 1, стр.14–62. Гл. 2, стр.64–100.
29. Шигина А. А. Применение технологии экспертной системы при построении интеллектуальных систем поддержки принятия решений//Научно-методический электронный журнал Концепт. 2014. № Т20. С. 3566–3570.
30. Дождиков А. В. Дистанционный творческий экзамен для поступающих в вузы//Высшее образование в России. 2017. № 3. С. 86–92.



# Перспективы применения искусственного интеллекта в подготовке юристов и юридической деятельности

**Долматов Александр Васильевич**

*Российский государственный педагогический  
университет им. А.И. Герцена,  
доктор педагогических наук*

**Долматова Людмила Алексеевна**

*Санкт-Петербургская юридическая академия*

Аннотация. В статье проведён анализ возможностей и перспектив применения искусственного интеллекта в подготовке юристов и различных областях юридической деятельности, приведены результаты практического применения и прогнозы развития интеллектуальных систем, сформулирован комплекс идей о наиболее потенциально эффективных приложениях данных технологий.

Ключевые слова: искусственный интеллект, подготовка юристов, юриспруденция, правовая информация, интеллектуальный анализ, перспективы интеллектуальных технологий, большие данные, цифровой след.

PROSPECTS FOR USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
IN TRAINING LAWYERS AND LEGAL ACTIVITIES

**Dolmatov Alexander**

*Russian State Pedagogical University. A. I. Herzen, Doctor  
of Pedagogical Sciences*

**Dolmatova Lyudmila**

*St. Petersburg Law Academy*

Abstract. The article analyzes the possibilities and prospects of using artificial intelligence in the training of lawyers and various fields of legal activity, presents the results of practical application and forecasts for the development of intelligent systems, formulates a set of ideas about the most potentially effective applications of these technologies.

Keywords: artificial intelligence, training of lawyers, jurisprudence, legal information, mining analysis, perspectives of intelligent technologies, big data, digital footprint.

Активные исследования в области искусственного интеллекта (ИИ) перешли в фазу создания практических приложений на основе подобных технологий. В современной терминологии под искусственным интеллектом понимается скорее класс научных исследований в области создания автоматизированных систем различного назначения на основе моделирования отдельных элементов человеческого мышления.

Следует подчеркнуть, что большинство ученых разделяет понятия «слабый» и «сильный — универсальный» искусственный интеллект. К первому типу относят технологии, которые позволяют осуществлять сложное компьютерное моделирование, поиск и анализ информации, анализ и синтез человеческой речи, распознавание образов. Такие технологии лежат в основе создания робототехнических комплексов, систем поддержки принятия решения, экспертных систем, использующих базы знаний и обучающихся с помощью экспертов в соответствующей области [1, 2, 4].

Сильный искусственный интеллект принципиально отличаются ряд свойств — способностей. Прежде всего, это способность к адекватному представлению знаний на основе анализа реальности, возможность самообучения, общения на естественном языке, планирования, разработки стратегий и принятия решений в условиях неопределенности. Считается, что комплекс этих

способностей должен позволить ИИ решать практические, в том числе исследовательские задачи, которые в настоящее время возможны только человеческому мышлению [3; 1233].

Целью статьи является анализ возможностей и перспектив применения искусственного интеллекта в подготовке юристов и различных областях юридической деятельности, формулирование комплекса идей о наиболее потенциально эффективных приложениях данных технологий.

В отличие от существующих средств автоматизации, которые заменяют человека в достаточно рутинных областях юридической деятельности — подготовка и тиражирование документов, криминалистика, создание и обеспечение функционирования информационно-справочных систем («Гарант», «Консультант плюс»), технологии искусственного интеллекта внедряются в содержательные сущностные аспекты юриспруденции. С помощью интеллектуальных информационных технологий может осуществляться поддержка принятия решений в судебной, законодательной, правоохранительной, оперативно-розыскной деятельности, включая прогнозирование, мониторинг, выработку и анализ версий, формирование стратегических альтернатив и их оценку. Такие технологии реализуют целый ряд принципиально новых функций, методов, алгоритмов, в частности:

- интеллектуальный информационный поиск и анализ данных в информационном пространстве;
- извлечение (поиск) знаний в базах данных;
- компьютерные рассуждения на основе прецедентов;
- имитационное компьютерное моделирование;
- применение генетических алгоритмов, искусственных нейронных сетей и нечеткой логики;
- анализ цифровых следов в информационном пространстве и применение технологии «больших данных» [3; 1235, 4, 8].

Прежде всего современные интеллектуальные системы позволяют принципиально расширить возможности поиска, анализа и использования правовой информации. Это касается прежде всего анализа судебной практики, поиска прецедентов в зарубежных системах, анализа актуальных правовых документов в контексте конкретных юридических задач.

Уже сейчас с использованием подобных систем можно находить системные связи на этапе рассмотрения законопроектов и определять какие законы и подзаконные акты и в какой степени потребуют изменения при внедрении данного законопроекта. Самое главное, с помощью компьютерного моделирования можно определять будут ли принимаемые законы достигать заявленных целей, как они будут работать с учетом политических, правовых, экономических, социальных, ментальных и других факторов.

Реальные перспективы имеет автоматизация документооборота. Такие системы уже функционируют, они в основном используют готовые формы, шаблоны и онлайн сервисы. Интеллектуализация документооборота предполагает переход от заполнения электронных форм и создания шаблонов к полнотекстовым вариантам документов. В перспективе через 3–5 лет можно вести речь о создании полноценных вариантов юридических документов в виде черновиков, которые, безусловно, должны проверяться и корректироваться квалифицированными юристами.

Интеллектуализация информационно-коммуникационных технологий в сочетании с возможностью обработки «больших данных», внедрение развитие Интернета вещей и Интернета людей принципиально меняют возможности поиска, сбора, обработки и анализа информации. Прежде всего это касается задач анализа судебной практики, которая в нашей стране в определенной степени является аналогией применения принципа прецедентного права. Уже сейчас в достаточной степени разработаны технологии, которые определяются термином «управление знаниями». В качестве примера можно привести целый комплекс таких связанных между собой технологий

Прежде всего это Knowledge Discovery in Databases (KDD) — процесс поиска полезных знаний в «сырых» данных. KDD включает в себя вопросы подготовки данных, выбора информативных признаков, «очистки» данных, и применения в дальнейшем методов Data Mining, постобработки данных, интерпретации полученных результатов.

Data Mining (добыча (извлечение) знаний) — новая технология интеллектуального анализа данных с целью выявления скрытых закономерностей в виде значимых особенностей, корреляций, тенденций и шаблонов. Современные системы добычи данных используют основанные на методах искусственного интеллекта средства представления и интерпретации, что и позволяет обнаруживать «растворенную» в терабайтных хранилищах, не очевидную, но весьма ценную информацию, позволяющую не только раскрывать, но и предупреждать преступления. В процессе Data mining система не отталкивается от заранее выдвинутых версий и гипотез, а предлагает их сама на основе анализа массивов данных, имеющих отношение к объектам расследования. В основу современной технологии Data Mining положена концепция шаблонов (паттернов), отражающих фрагменты многоаспектных взаимоотношений в данных. Эти шаблоны представляют собой закономерности, свойственные выборкам данных, которые могут быть компактно выражены в форме стохастических графовых моделей, матриц инцидентности, определяющих связи между фактами, событиями, фигурантами.

Фактически Data Mining — исследование и обнаружение алгоритмами, средствами искусственного интеллекта в «сырых» данных скрытых структур, стереотипов и шаблонов действий или нетривиальных зависимостей и обстоятельств, которые ранее не были известны и могут быть практически полезны для оперативно-розыскной деятельности, следствия и подготовки материалов для передачи в суд.

Эффективность технологии Data Mining определяется рядом аспектов, прежде всего, это проникновение Интернет во все сферы деятельности, стремительное накопление данных в информационной среде, массовая компьютеризация всех процессов, прогресс в области информационных технологий, совершенствование систем управления базами данных, хранилищ данных, а также рост производительности компьютеров и интеллектуализация приложений.

Технология глубинного анализа текста Text Mining способна выступить в качестве аналитического инструмента, который обрабатывает текст и выделяет ключевую наиболее значимую

информацию. Таким образом, пользователю незачем «просеивать» огромное количество неструктурированной информации. Разработанные на основе статистического и лингвистического анализа, а также искусственного интеллекта технологии Text Mining как раз и предназначены для проведения смыслового анализа, обеспечения навигации и поиска в неструктурированных текстах. Применяя построенные на их основе системы, пользователи смогут получить новую ценную информацию — краткие структурированные знания в виде дайджестов.

Важный компонент технологии Text Mining связан с извлечением из текста его характерных элементов или свойств, которые могут использоваться в качестве метаданных документа, ключевых слов, аннотаций. Другая важная задача состоит в отнесении документа к некоторым категориям из заданной схемы, их систематизация. Технология позволяет реализовать алгоритмическое выявление прежде неизвестных связей и корреляций в уже имеющихся текстовых данных. Результаты аналитической обработки документов мониторинга предметных областей используются в математическом прогнозировании и анализе социальной обстановки, выявлении потенциальных преступных действий.

Рассмотренные технологии интегрируются в задачах анализа информационного пространства Интернет с помощью технологии Web Mining, которая применяется для анализа крайне неоднородной, распределенной и значительной по объему информации, содержащейся на web-узлах. Здесь можно выделить два направления. Это Web Content Mining и Web Usage Mining. В первом случае речь идет об автоматическом поиске и извлечении качественной информации из перегруженных «информационным шумом» источников сети Интернет, а также о всевозможных средствах автоматической классификации и аннотирования документов. Данное направление реализуется посредством Text Mining. Web Usage Mining направлен на обнаружение закономерностей в поведении пользователей конкретного web-узла (группы узлов). В частности, на то, какие страницы, в какой временной последовательности и какими группами пользователей запрашиваются. Благодаря подобному анализу можно получить представление о существующих паттернах (шабло-

нах) поведения посетителей сайтов, выявлять опасные ресурсы, пропагандирующие насилие, терроризм и экстремизм, особенно в молодежной и подростковой среде, осуществляющие вербовку, распространение наркотиков и другие противоправные действия. Применение технологий интеллектуального анализа позволяет достаточно эффективно противостоять быстро развивающейся кибер преступности.

Другое важное приложение перечисленных технологий — создание информационно-аналитических систем (ИАС), позволяющих осуществлять мониторинг информационной среды в реальном масштабе времени, оперативное реагирование на изменения криминогенной обстановки и подготовку аналитических материалов для различных должностных лиц. Примером одной из таких систем может служить ИАС «Айкумена Аналитик» компании IQMen [4, 8], которая обеспечивает информационно-аналитическую поддержку принятия решений путем реализации ряда функций. К ним относятся: автоматический сбор информации из разнородных источников: электронных средств массовой информации, аналитических агентств, специализированных баз данных; автоматическое составление и рассылка индивидуальных тематических отчетов экспертам и руководству; графический анализ событий по любой тематике, оперативное выявление в новостном потоке значимых тем, выборка наиболее важной фактической информации — дат, фактов, финансовых данных, персон и организаций; автоматическое выявление физических и юридических лиц, имеющих отношение к любому вопросу и анализ взаимосвязей между ними. Такие системы уже применяются в гражданской и правоохранительной практике. Новые возможности подобных технологий открывают созданные в последние годы программные средства, позволяющие решать задачи распознавания образов в сетевой среде, в частности продукт NeuralTalk, способный анализировать комплексное изображение и точно определить, что на нём происходит, описав всё изображенное на естественном языке. Внедрение таких программных продуктов позволяет анализировать мультимедийную информацию, быстро реагировать на противоправные дей-

ствия, зафиксированные системами видеонаблюдения, а также создавать и поддерживать мультимедийные базы данных.

Возможности аналитической деятельности расширяются с помощью технологии комплексного многомерного оперативного анализа данных OLAP (On-Line Analytical Processing). OLAP — основной компонент организации хранилищ данных. Средства оперативного анализа базируются на концепции многомерного представления данных. Каждый объект имеет до нескольких десятков атрибутов и представляется многомерными структурами данных. Именно это представление используется OLAP-инструментарием. В результате, с его помощью можно получать максимально разнообразные количественные характеристики собранных данных, и в дальнейшем подвергать их статистической обработке и анализу для решения различных задач, к которым могут быть отнесены:

- анализ нормативно-правовой базы;
- мониторинг и анализ правонарушений, в том числе в экономической сфере;
- анализ доходов физических и юридических лиц в налоговых системах;
- анализ криминогенной обстановки.

Возможности систем «больших» данных получили принципиально новое качество в связи с исследованиями активности пользователей Интернет. В 2012 году молодой ученый польского происхождения Михал Козинский, изучавший психологию в Кембриджском университете, разработал алгоритм исследования цифровых следов в Интернете. Он доказал, что анализа 68 лайков в Facebook достаточно для идентификации цифрового профиля пользователя. Этого достаточно для аутентификации личности человека, определения его возраста, семейного положения, уровня доходов, увлечений и предпочтений. Считается, что по 150 «кликам» в Интернете можно узнать человека лучше, чем его ближайшие родственники [4, 7].

На этом принципе основана таргетированная реклама, в том числе политическая. Классическим ее масштабным примером стала деятельность скандально известной фирмы Cambridge

Analitica, которая осуществляла информационную поддержку Брекзита в Великобритании и избирательной компании Дональда Трампа, используя персональные данные миллионов пользователей Facebook. Впоследствии Марк Цукерберг давал показания конгрессу США о степени правомерности подобной деятельности [5; 56, 7].

Необходимо иметь в виду, что новые возможности активно применяет преступное сообщество, анализируя профили пользователей социальных сетей. Можно привести десятки примеров использования подобной информации в преступных целях. Несколько лет назад Анастасия Волочкова выложила информацию о своем продолжительном отдыхе за границей, преступники тут же воспользовались этими данными и совершили ограбление ее квартиры.

Безусловно есть и позитивные эффекты использования сетевых технологий. В частности, расширяются возможности оперативно-розыскной деятельности за счет развития интеллектуальной составляющей систем видеонаблюдения, распознавания и аутентификации с использованием технологий больших данных. В рамках концепции «умный город» обзорное пространство систем уличного видеонаблюдения может приближаться к 100%. Уже сейчас, по данным правительства Москвы, за счет существующей системы видеонаблюдения в столице удалось повысить раскрываемость преступлений по горячим следам на 20% [6; 41–42].

Отдаленные перспективы использования искусственного интеллекта могут быть реализованы в ходе создания квантовых компьютеров. Такой компьютер основан на принципе квантовой суперпозиции [7, 8].

Рабочие ячейки компьютера составляют так называемые кубиты, которые могут практически мгновенно переходить в некоторые стандартные состояния, в первом приближении их четыре, например, это могут быть либо зарядовые состояния (нахождение или отсутствие электрона в определённой точке), либо направление электронного и (или) ядерного спина в данной квантовой точке. Более того, такой кубит одновременно находится в разных состояниях, что доказано математическими средствами квантовой механики. Подобным свойством обладает

и человеческий мозг. Анализируя состояния сознания мы можем практически одновременно фиксировать их различные реализации. Такие механизмы обеспечивают колоссальную производительность — быстроедействие как человеческого мозга, так и квантового компьютера. Многократное повышение его производительности по сравнению с традиционными процессорами на логических элементах позволяет получить принципиально новые возможности в приложениях. В данном случае работает философский закон перехода количества (увеличения производительности) в принципиально новое качество.

В частности, это позволяет в реальные сроки вскрывать сложные шифры, в настоящее время современным компьютерам для этого требуются десятки тысяч — миллионы лет вычислений при подборе ключа. В то же время, аналогичным образом можно усложнять криптосистемы, обеспечивая их более высокую стойкость, приближая ее к порогу теоретической недешифруемости. Повышение быстрогодействия компьютеров позволит расширить возможности различных видов аналитической деятельности, компьютерного моделирования.

Развитие технологий искусственного интеллекта в ближайшие 5–10 лет существенно изменит различные аспекты юридической деятельности: законотворчество, судебную и правоохранительную практику, работу следователей, адвокатов, нотариусов, юридическое образование. Автоматизированный документооборот, поиск и анализ информации, сложное моделирование правовых ситуаций, позволяющее прогнозировать исходы дел, судебные перспективы, результаты реализации законов и других правовых норм все в большей степени составят функционал соответствующих компьютерных приложений. В то же время, юридическое сообщество, юристы практики должны быть готовыми к освоению новых компетенций:

- прежде всего, адекватно представлять возможности и перспективы развития интеллектуальных компьютерных технологий в различных аспектах юридической деятельности;
- быть готовым в качестве экспертов к разработке соответствующих баз знаний, систем поддержки принятия решений (судеб-

ных, законодательных, оперативно-розыскных), информационно-аналитических систем;

- осуществлять постановку профессиональных содержательных задач разработчикам программных продуктов для автоматизации юридической деятельности и оценивать результаты этих разработок;
- эффективно противодействовать росту компьютерной преступности, владеть методами обеспечения информационной безопасности.

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N149-ФЗ (ред. от 18.12.2018) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <http://consultant.ru>
2. ГОСТ 33707–2016 (ISO/IEC2382:2015) Информационные технологии (ИТ)/Электронный фонд правовой и технической документации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200139532>
3. МакГиннис Д. О., Пирс Р. Дж. Великий подрыв: как искусственный интеллект меняет роль юристов в оказании юридических услуг // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13, № 2. С. 1230–1250. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.2.1230-1250РБК>. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/>
4. Долматов, А. В., Долматов, Е. А., Долматов, Д. А. Информационные технологии в образовательном процессе и науке. Учебное пособие / СПб.: Изд-во АНО ВО «СЮА», 2018 г. – 180 с.
5. Долматов А. В., Долматов Е. А. Особенности и проблемы правового регулирования защиты персональных данных // Вестник Санкт-Петербургской юридической академии. 2018. № 3 (40). – СПб.: АНО ВО СПбЮА, С. 53–60.
6. Долматов А. В., Долматова Л. А. Тенденции организационного и нормативного регулирования цифровой среды. Вестник Санкт-Петербургской юридической академии. 2019. № 2 (43). С. 35–43.
7. Скандал вокруг Facebook: компания открыла доступ к личной переписке пользователей/24техно. Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://24tv.ua/techno/ru/>

8. Университет искусственного интеллекта / Компьютерра. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.computerra.ru/233931/universitet-iskusstvennogo-intellekta-poyavitsya-v-rossii-k-2035-godu/>

# Определение актуальности публикаций с использованием методов машинного обучения

**Мосалов Олег Петрович**

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», кандидат физико-математических наук*

Аннотация. Описывается информационная система, спроектированная с использованием методов машинного обучения, которая позволяет по тексту научной статьи определить актуальность данной статьи и сформировать список рекомендаций для автора, направленных на повышение актуальности. Дается описание отдельных методов и использующих их инструментов, на базе которых построены отдельные блоки рассматриваемой информационной системы.

Ключевые слова: рекомендательные системы; машинное обучение; обработка естественного языка; статистический анализ; кластеризация; автоматизация образовательных и научно-исследовательских процессов.

EVALUATION OF THE RELEVANCE OF PUBLICATIONS USING MACHINE LEARNING METHODS

**Mosalov Oleg**

*State budgetary educational institution of higher education of the Moscow region «Technological University», PhD in Physics and Mathematics*

Abstract. The article describes an information system designed using machine learning methods that allows to evaluate the relevance of a scientific article by its text and form a list of recommendations for the author aimed to the relevance increase. The description of individual methods and tools, on the basis of which separate blocks of the considered information system are built, is given.

Keywords: recommendation systems; machine learning; natural language processing; statistical analysis; clustering; automation of educational and research processes.

В настоящее время любое высшее учебное заведение сталкивается с огромным потоком публикаций: студенты, аспиранты, научные работники и преподаватели в рамках процессов учёбы и научной-исследовательской работы публикуют свои результаты. Общее количество публикаций на русском языке, зарегистрированных в Web of Science и Scopus в период с 2007 года по 2016 год не изменялось, хотя распределение по темам и претерпело изменения [3]. При этом, взаимная цитируемость научных статей остаётся на низком уровне.

Безусловно, русский язык публикации накладывает ограничения на количество её потенциальных читателей и, как следствие, потенциальных цитирований, но достаточно часто появляются публикации, которые активно ссылаются на англоязычные источники по той причине, что аналогичные материалы отсутствуют на русском.

Ранее уже делались успешные попытки применения методов машинного обучения для работы с текстами на русском языке и их классификации [1, 2].

В настоящей работе предлагается подход к проектированию и описывается реализация информационной системы, которая позволяет по тексту научной статьи определить её актуальность на данный момент времени и предложить действия, направленные на увеличение актуальности статьи.

Описываемый подход является реализацией системы поддержки принятия решений на основе статистического анализа текста статьи, алгоритмов машинного обучения с использовани-

ем корпуса текстов ранее изданных научных статей и анализа популярности отдельных тем в сети Интернет.

Статья имеет следующую структуру: в разделе 2 описывается формальная постановка задачи, раздел 3 посвящён описанию используемых методов и инструментов, раздел 4 содержит подробное описание информационной системы, решающей поставленную задачу. В разделе 5 приведены полученные на данный момент результаты, сформулированы выводы по работе и описаны направления дальнейших исследований.

Задача описываемой в данной статье информационной системы состоит в том, чтобы, получив от пользователя текст научной статьи на русском языке, вернуть рекомендации по изменению статьи для повышения её актуальности. При этом в процессе своей работы, при необходимости, информационная система может осуществлять взаимодействие с пользователем.

Все входные и выходные данные должны сохраняться для возможности последующего анализа. Все взаимодействия пользователя и информационной системы должны производиться посредством графического интерфейса.

Далее по тексту статьи указанные ниже термины употребляются в следующем смысле: «ключевые слова» — набор словосочетаний и отдельных слов, описывающих основное, высокоуровневое содержание текста; «кандидат в ключевые слова» — слово или словосочетание, целесообразность включения которого в ключевые слова рассматривается в процессе работы информационной системы; «ключевое словосочетание» — отдельная целостная компонента ключевых слов, может быть сочетанием или отдельным словом. Таким образом, «ключевые слова» — это набор «ключевых словосочетаний».

В рамках отдельных функциональных блоков описываемой информационной системы используются нижеперечисленные инструменты и методы.

*Первый метод* — это извлечение из текста кандидатов в ключевые слова с помощью статистического анализа и вычисление относительной важности входящих в них слов [4]. Для определения величины важности отдельного слова в тексте используются следующие правила:

1. Если слово начинается с заглавной буквы, но при этом не стоит в начале предложения, либо если слово полностью состоит из заглавных букв — величина его важности увеличивается.
2. Частота нахождения слова ближе к началу текста приводит к увеличению величины его важности.
3. Высокая частота употребления слова в тексте приводит к увеличению его важности.
4. Большая величина взаимосвязи слова с другими словами в тексте, а именно — количество различных слов, встречающихся в некоторой окрестности данного слова, приводит к увеличению его важности.
5. Высокая частота употребления слова в различных предложениях приводит к увеличению его важности.

Затем на основании важности отдельных слов формируются кандидаты в ключевые слова.

В качестве инструмента, реализующего первый метод, используется написанный на языке программирования Python сервис Yet Another Keyword Extractor [8]. Сильной стороной данного инструмента является то, что реализованный алгоритм не зависит от конкретного языка, таким образом, данный инструмент может быть использован для анализа статей, написанных на русском языке, без значительных изменений. Однако, инструмент требует настройки набора гиперпараметров, так как значения по умолчанию больше подходят для текстов на английском языке.

*Второй метод* — корректировка списка кандидатов в ключевые слова с помощью алгоритма машинного обучения. В данном подходе используется алгоритм обучения с учителем для задачи бинарной классификации. Для этого формируется обучающая выборка  $D$ , каждая запись которой  $d_i$  представляет собой кортеж  $(A, w, e)$ , где  $A$  — текст статьи,  $w$  — ключевое словосочетание,  $e$  — оценка пользователя. На этой выборке обучается нейросетевая модель, которая в дальнейшем используется как функция аппроксимации  $f$ , относящая кортежи  $(A, w, e)$  к одному из двух классов:  $X$  — «принято пользователем» или  $Y$  — «отвергнуто пользователем», то есть  $f((A, w, e)) \in \{X, Y\}$ .



В качестве инструмента, реализующего второй метод, используется искусственная нейронная сеть, реализованная на языке программирования Python с помощью библиотеки Keras [6]. Для построения цифрового представления текстовой информации возможно использовать заранее настроенные представления русскоязычных слов, такие как Naves от проекта Natasha [5], либо один из вариантов, подготовленных проектом DeepPavlov.ai [7].

*Третий метод* — построение списка тем текста на основании ключевых слов текста. Множество ключевых словосочетаний  $W$ , используемых в научных публикациях, очень велико, причём с появлением новых текстов мощность данного множества  $|W|$  только увеличивается. Множество же тем  $T$ , которое формируется в рамках данного метода, ограничено и их количество контролируется в рамках работы рассматриваемой информационной системы. Таким образом, метод заключается в реализации функции  $g$ , преобразующей подмножество потенциально бесконечного множества в подмножество другого, конечного множества:  $g: W \rightarrow T$ .

В качестве инструмента, реализующего третий метод, используется алгоритм, реализованный на языке программирования Java, который использует таблицу соответствия между ключевыми словосочетаниями и темами текста, реализованную на базе данных MS SQL. Каждому ключевому словосочетанию  $w$  соответствует строка, каждой теме  $t$  — столбец данной таблицы. Используя значения в ячейках таблицы  $g_{ij}$  как веса: чем выше значение, тем больше соответствие между ключевым словосочетанием  $w$  и темой  $t$ , алгоритм формирует список тем  $\{t_1, \dots, t_M\}$  из ключевых слов  $\{w_1, \dots, w_N\}$ , при этом для каждой темы  $t_i$  в списке вычисляется величина её соответствия тексту  $s$ , как сумма  $g_{ij}$  для  $j = 1, \dots, N$ .

Для определения списка используемых в таблице тем  $t$  и значений  $g$  в ячейках таблицы используется алгоритм кластеризации  $k$ -средних на множестве цифровых представления ключевых словосочетаний  $w$ , полученных с помощью одного из вышеописанных источников [5,7]. Центр каждого найденного кластера соотносится с темой, название которой определяется с использованием экспертного мнения. Соответствие  $g$  между ключевым

словосочетанием  $w$  и темой  $t$  определяется как величина, обратная расстоянию между их цифровыми представлениями.

*Четвёртый метод* — определение актуальности темы по её названию. Актуальность темы  $r$  трактуется как величина, прямо пропорциональная количеству документов, хранимых в сети Интернет, в которых упоминается данная тема.

Инструментом, реализующим четвёртый метод, является написанный на языке программирования Java с использованием базы данных MS SQL алгоритм, который по названию темы  $t$  получает количество документов в сети Интернет, связанных с данной темой, и сохраняет это количество в качестве значения актуальности  $r$  с привязкой к теме  $t$  в базу данных.

*Пятый метод* — алгоритм формирования рекомендаций для автора научной статьи. Рекомендации состоят из двух частей: первая часть — указание тем, которые наиболее точно соответствуют тексту статьи, и соответствующих им значений актуальности  $r$ ; вторая часть — указания тем документа, актуальность  $r$  которых высока, а соответствие тексту с низкое, чтобы автор мог принять решение о необходимости доработки текста статьи.

В качестве инструмента, реализующего пятый метод, используется алгоритм, написанный на языке программирования Java. В качестве входных данных используется список кортежей  $(t, s, r)$ , где  $t$  — тема,  $s$  — соответствие темы  $t$  тексту,  $r$  — актуальность темы  $t$ . Выходные данные для обеих частей рекомендаций представляют отсортированные списки переданных на вход кортежей, для первой части сортировка производится в порядке убывания значения параметра  $s$ ; для второй части — в порядке убывания значения выражения  $\alpha s^{-1} + \beta r$ , где  $\alpha$  и  $\beta$  — нормировочные коэффициенты.

Рассматриваемая информационная система использует все перечисленные в разделе 3 методы и инструменты для решения задачи, описанной в разделе 2. Описание работы информационной системы разбито на две части: первая часть содержит подготовительную часть, которая должна быть выполнена хотя бы один раз до начала эксплуатации системы; вторая часть содержит непосредственно процесс эксплуатации, то есть взаимодей-

ствия пользователя с информационной системой и действий, происходящих в системе при этом.

Первая, подготовительная, часть описания работы информационной системы состоит из следующих шагов: настройка гиперпараметров сервиса Yet Another Keyword Extractor (первый метод), обучение искусственной нейронной сети для коррекции списка ключевых словосочетаний (второй метод), формирования списка тем и их соответствия ключевым словосочетаниям, включая подборку гиперпараметров для кластеризации ключевых словосочетаний (третий метод).

В базовом варианте сервиса Yet Another Keyword Extractor для настройки доступно несколько параметров. Первый параметр — `lan`, отвечающий за язык текста, от которого зависит, какой список стоп-слов, т.е. слов, считающихся служебными и исключаемых из кандидатов в ключевые слова, будет использован. В текущей версии информационной системы всегда используется значение «ru», т.е. предполагается работа с русскоязычными текстами. Второй параметр — `maxNgramSize`, определяет максимальное количество отдельных слов в одном ключевом словосочетании. Рекомендуемое значение по умолчанию для английского языка — 3, для русского же языка в результате проведённых экспериментов было выбрано значение 5. Третий параметр — `top`, определяет количество потенциальных ключевых слов, которые вернёт сервис. В настоящее время рассматриваемая информационная система использует значение 10 для данного параметра.

Для обучения искусственной нейронной сети необходима размеченная обучающая выборка, т.е. набор текстов научных статей и ключевых слов для каждой из них. При этом размер такой выборки должен быть не менее нескольких тысяч, чтобы статистические закономерности, которые зафиксирует нейронная сеть, были устойчивыми. Для эффективной работы данного блока информационной системы нужно провести обучение на выборке размером не менее, чем в несколько десятков тысяч. В рамках данного шага подготовки системы к эксплуатации используются два подхода по формированию выборки: первый — сбор и сохранение данных о статьях, которые загружены пользователем

ми в систему, второй — ручная доразметка статей, имеющих доступ. При появлении новой выборки размеченных текстов достаточного размера возможно дообучение используемой искусственной нейронной сети.

Чтобы использовать алгоритм кластеризации  $k$ -средних для формирования списка тем, требуется список ключевых слов размеров минимум в несколько сотен, причём ключевые слова должны быть взяты из научных статей различной тематики. Безусловно, список ключевых слов большего размера приведет к более надёжным результатам. Значение величины  $k$  выбирается не более 10% от размера списка ключевых слов, при этом максимальное значение, используемое в текущей версии информационной системы, равно 200.

Вторая, основная, часть описания работы информационной системы приведена ниже.

Пользователь с помощью графического интерфейса загружает текст  $A$  научной статьи на русском языке в информационную систему, которая, используя первый описанный в разделе 3 метод — статистический анализ текста, извлекает 10 фраз длиной не более 5 слов, которые трактуются как кандидаты в ключевые слова данной статьи.

Данный список подвергается корректировке с применением второго из описанных в разделе 3 методов — искусственной нейронной сети, в результате чего для каждого из кандидатов в ключевые слова определяется его класс. Те пункты списка, которые отнесены к классу «отвергнуто пользователем», исключаются из списка.

Полученный список кандидатов в ключевые слова выводится в графический интерфейс, после чего пользователь может внести следующие изменения в список: удалить те пункты, которые, на его взгляд, не соответствуют тексту статьи или являются слишком общими, или добавить дополнительные ключевые словосочетания длиной не более 5 слов. Закончив редактирование списка пользователь подтверждает его, после чего текст статьи и финальный список ключевых словосочетаний сохраняются в базу данных, в том числе, для дальнейшего дообучения искусственной нейронной сети.

Затем информационная система с использованием третьего метода, описанного в разделе 3, — таблицы весов соответствия между ключевыми словосочетаниями  $w$  и темами  $t$ , для каждого из ключевых словосочетаний в списке формирует вектор весов  $r$  соответствия темам. Если ключевое словосочетание  $w$  явно присутствует в таблице соответствия, то в качестве компонент вектора весов используются значения ячеек из строки, соответствующей ему. Если ключевое словосочетание отсутствует в таблице, то, используя цифровое представление ключевых словосочетаний, оно раскладывается в линейную комбинацию ключевых словосочетаний, имеющих в таблице, и компоненты вектора весов вычисляются как линейные комбинации соответствующих весов имеющих в таблице ключевых словосочетаний. Также отсутствующее ключевое словосочетание и рассчитанные таким образом веса сохраняются в базу данных, для дальнейшего использования при очередной кластеризации ключевых словосочетаний для определения тем.

Матрица, полученная из векторов весов  $r$  соответствия темам, транспонируется и для каждой темы  $t$  веса суммируются, таким образом формируется список  $(t, c)$ , где  $t$  — тема,  $c$  — соответствие темы  $t$  анализируемому тексту.

Для каждой темы, используя четвертый метод, описанный в разделе 3 — определение актуальности темы по количеству её упоминаний в сети Интернет, из списка кортежей  $(t, c)$  формируется список кортежей  $(t, c, p)$ , где  $p$  — актуальность темы  $t$ .

В итоге информационная система, используя пятый описанный в разделе 3 метод — сортировку полученного списка кортежей, выводит в графический интерфейс рекомендации: первая часть в виде наиболее актуальных тем анализируемого текста в виде пар  $(t, p)$ , отсортированных так, что первыми выводятся наиболее актуальные темы; вторая часть в виде актуальных тем, которые недостаточно раскрыты в анализируемом тексте, в виде кортежей  $(t, c, p)$ , отсортированных так, что первыми выводятся темы с высоким значением актуальности, но с низким, однако ненулевым, значением соответствия анализируемому тексту  $A$ .

Описываемая в данной работе информационная система относится к классу рекомендательных систем, позволяющих на ос-

нове сбора большого количества данных и их статистического анализа создавать информационную поддержку пользователей в процессе принятия ими решений. В данном случае основными пользователями системы являются авторы научных статей на русском языке, который ставят перед собой задачу повысить актуальность собственных работ и таким образом увеличить их цитируемость.

Рассматриваемая информационная система на данный момент находится в процессе опытной эксплуатации в рамках функциональности внутреннего информационного портала ГБОУ ВО МО «Технологический университет». В рамках опытной эксплуатации показано, что разработанная информационная система решает поставленную задачу.

После перевода системы в промышленную эксплуатацию, накопления достаточного объёма обратной связи и сбора дополнительных данных возможно внесение изменений в логику работы информационной системы и в список используемых методов и инструментов. В рамках уже запланированного развития системы будут проводиться эксперименты, использующие многовариантное тестирование отдельных блоков, с целью повышения качества, скорости и надёжности работы как отдельных блоков, так и информационной системы в целом.

Логика работы отдельных блоков системы, таких как извлечение кандидатов в ключевые слова из текста статьи, коррекция списка кандидатов в ключевые слова, формирование списка тем текста из списка ключевых словосочетаний и определение актуальности отдельных тем, не зависит друг от друга. Это позволяет рассматривать эти блоки информационной системы по-отдельности, в том числе изменять, настраивать, оптимизировать данные блоки и реализовывать их в виде отдельных микросервисов, которые могут быть использованы как составные части других информационных систем, решающих свои задачи.

1. Агеев М. С., Добров Б. В., Лукашевич Н. В. Автоматическая рубрикация текстов: методы и проблемы // Ученые записки Казанского университета. Серия Физико-математические науки. — 2008. — Т. 150, № 4. — С. 25–40.

2. Краснянский М. Н., Обухов А. Д., Соломатина Е. М., Воякина А. А. Сравнительный анализ методов машинного обучения для решения задачи классификации документов научно-образовательного учреждения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия Системный анализ и информационные технологии. — 2018. — № 3. — С. 173–182.
3. Москалёва О. В., Акоев М. А. Публикации на разных языках в индексах цитирования, или Есть ли шанс у русского языка в науке? // Университетская книга. — 2018. — № 3. — С. 42–45.
4. Campos R., Mangaravite V., Pasquali A., Jorge A. M., Nunes C., and Jatowt A. A Text Feature Based Automatic Keyword Extraction Method for Single Documents. // In: Pasi G., Piwowarski B., Azzopardi L., Hanbury A. (eds). Advances in Information Retrieval. ECIR2018 (Grenoble, France. March 26–29). Lecture Notes in Computer Science. — 2018. — Vol. 10772. — PP. 684–691.
5. Compact high quality word embeddings for Russian language [Электронный ресурс] // URL: <https://github.com/natasha/navec> (дата обращения: 03.09.2020).
6. Keras: Deep Learning for humans [Электронный ресурс] // URL: <https://github.com/keras-team/keras> (дата обращения: 10.02.2020).
7. Pre-trained embeddings. DeepPavlov. [Электронный ресурс] // URL: [http://docs.deeppavlov.ai/en/master/features/pretrained\\_vectors.html](http://docs.deeppavlov.ai/en/master/features/pretrained_vectors.html) (дата обращения: 04.03.2020).
8. Yet Another Keyword Extractor (Yake). Unsupervised Approach for Automatic Keyword Extraction using Text Features. [Электронный ресурс] // URL: <https://github.com/LIAAD/yake> (дата обращения: 09.06.2020).

## Мультиагентная технология анализа интернет-среды в процессе формирования профессиональной идентичности обучающихся в регионе

**Дианов Сергей Владимирович**  
 Вологодский научный центр РАН,  
 кандидат технических наук

**Швецов Анатолий Николаевич**  
 Вологодский государственный университет,  
 доктор технических наук

Аннотация. Основной целью исследования является разработка общих подходов к построению инструментария мониторинга Интернет-среды, обеспечивающего принятие качественных управленческих решений по формированию необходимой структуры профессиональной идентичности обучающихся в регионе. В статье представлены результаты анализа существующих взглядов на формирование структуры профессиональной идентичности, а также разработанные авторами принципы построения интеллектуальной информационной системы для мониторинга профессиональной идентичности на основе мультиагентной технологии.

Ключевые слова: профессиональная идентичность; интеллектуальная технология; мультиагентная система; Интернет-среда; нечеткие нейронные сети.

## MULTI-AGENT TECHNOLOGY FOR ANALYSIS OF THE INTERNET ENVIRONMENT IN THE PROCESS OF FORMATION OF PROFESSIONAL IDENTITY OF STUDENTS IN THE REGION

**Dianov Sergey**

*Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,  
Candidate of technical sciences*

**Shvetsov Anatoly**

*Vologda State University, Doctor of Technical Sciences*

Abstract. The main purpose of the study is to develop general approaches to building a toolkit for monitoring the Internet environment, ensuring the adoption of high-quality management decisions on the formation of the optimal structure of the professional identity of students in the region. The article presents the results of the analysis of existing views on the formation of the structure of professional identity, as well as the principles developed by the authors for building an intelligent information system for monitoring professional identity based on multi-agent technology.

Keywords: professional identity; intelligent technology; multi-agent system; Internet environment; fuzzy neural networks.

Важным фактором экономического роста территории является обеспеченность ее экономики профессиональными кадрами, отвечающими современным квалификационным требованиям. Значимость социальной политики определяется ее влиянием на процессы воспроизводства рабочей силы, повышения производительности труда, образовательного и квалификационного уровня трудовых ресурсов. Объективная востребованность общества в разработке и реализации эффективной государственной политики в области профессионального образования может правомерно рассматриваться в качестве закономерности инновационного развития. Ее учет определяет важность осуществления такой политики, которая бы адекватно обеспечивала потребности общества в подготовке профессиональных кадров. В модели

экономики, основанной на знаниях, образование рассматривается как обеспечивающий ресурс экономики и стратегический ориентир в её инновационном развитии. Качественный скачок в развитии новых технологий повлек за собой потребность общества в людях, способных нестандартно решать новые проблемы, вносить новое содержание во все сферы жизнедеятельности. Данная задача не может быть решена без радикального совершенствования системы профориентационной работы, которая будет способствовать формированию профессиональной идентичности.

В свою очередь, профориентационная работа должна учитывать потребности конкретной территории, и исходить из существующей структуры профессиональной идентичности. В связи с этим актуальной является задача оперативного мониторинга формирования профессиональной идентичности на региональном уровне. Это позволит выстраивать эффективную политику в области образования по обеспечению региональной экономики кадровыми ресурсами.

Существующие подходы к определению структуры профессиональной идентичности основаны на проведении опросов. Но данный способ является достаточно трудоемким и дорогостоящим, при этом не может в полной мере обеспечить оперативность получения информации, а также подвержен влиянию субъективного фактора. Здесь большим подспорьем может стать создание интеллектуальной технологии извлечения социально-психологических знаний из ресурсов Интернет-среды, что позволит автоматизированным образом формировать эмпирическую базу статистических данных о динамике типов и компонентов профессиональной идентичности. Ее использование позволит получать системную и комплексную картину профессионального становления молодежи региона и формировать эффективную образовательную среду.

Исходя из вышеизложенного, основной задачей представленного в статье исследования являлось изучение существующих подходов к формированию профессиональной идентичности в молодежной среде и разработка способов построения интеллектуальной технологии, позволяющей автоматизировать про-

цесс сбора информации об этом в Интернет-среде. Актуальность темы исследования обусловлена значимостью теоретико-методологического и практического аспектов разработки и реализации инновационной государственной политики, обеспечивающей развитие профессионального образования общества как важнейшего фактора подготовки компетентных кадров для всех сфер его функционирования.

Под социально-профессиональной идентичностью принято понимать комплекс ценностно-смысловых и когнитивно-эмоциональных аспектов учебно-профессиональной деятельности. Высокий уровень развития социально-профессиональной идентичности обуславливает профессионализм, особый стиль и способ поведения в жизненных и профессиональных ситуациях человека. Проблема становления профессиональной идентичности раскрывается в работах К. А. Альбухановой-Славской, Л. Б. Шнайдера, Т. В. Мищенко, Э. Ф. Зеера, Е. Е. Трандиной, Е. Н. Кирьяновой, О. В. Денисовой, Ю. А. Кумыриной, Ю. П. Поварёнок, Е. П. Ермолаевой, Е. А. Климова, Н. Л. Ивановой, Е. В. Конева [1–8]. Анализ закономерностей становления профессиональной идентичности рассматривается ими как важное условие повышения эффективности профессионального образования.

Рассматривая формирование профессиональной идентичности, исследователи характеризуют его как социально-психологический процесс, который, с одной стороны, связан с личным восприятием человеком себя, а с другой стороны, с восприятием различных профессиональных общностей.

В контексте проблематики профессионального самосознания широкое распространение получила Я-концепция. Так Э. Ф. Зеер вводит понятие профессионального «образа Я» [6]. Он определяет его как некоторое представление человека о себе как о профессионале. В теории Д. Сьюпера [12] в качестве основного механизма профессионального становления выступает развитие «Я-концепции» в рамках сопоставления опыта собственных достижений, а также личностных проявлений с социальными требованиями, со значимыми другими в процессе реализации различных социальных ролей. Поварёнок Ю. П. [8] в концеп-

ции профессионального становления предлагает использовать Я-концепцию для оценки уровня сформированности профессиональной идентичности как процесс перехода от реальной к прогнозируемой профессиональной самооценке. В его представлении принимаемая субъектом близость между идеальной и реальной Я-концепциями является основанием для обретения чувства профессиональной идентичности и основанием для её последующего развития. К основным элементам профессиональной идентичности он относит интересы, потребности, убеждения, установки человека.

В качестве показателей сформированности профессиональной идентичности определяют также особенности принятия человеком системы ценностей и норм, характерных для данной профессиональной общности. Шнайдер Л. Б. [11] к ним относит психологическую значимость членства в профессиональной общности, разделяемые профессиональные чувства, своеобразие ментальности, ощущение своей профессиональной компетентности.

Исследователи отмечают активную, но не всегда осознанную роль самого человека в формирование профессиональной идентичности. В работе [5] в качестве психологических условий развития профессиональной идентичности определены: формирование у человека представления о себе как о будущем профессионале, при этом он должен осознавать перспективы и смысло-жизненные цели, важен также позитивный эмоциональный настрой, развитие механизмов самопознания, идентификации и самопрогнозирования. Автор убежден, что эти условия необходимо создавать с использованием комплексных программ, которые предусматривают специальную работу по развитию профессиональной идентичности.

В свою очередь, при планировании развития профессиональной идентичности необходимо понимать механизмы, лежащие в основе данного процесса. Интересными в данном контексте представляются работы Альбухановой-Славской К. А. [1; 2], которая использует понятие «активность» личности в качестве многомерной категории, раскрывающей индивидуально-личностный уровень осуществления деятельности, общения, позна-

ния. Согласно автору посредством активности человек решает вопрос о согласовании, соизмерении объективных и субъективных факторов деятельности. В качестве личностных характеристик, подтверждающих существование у человека активности, Альбуханова-Славская выделяет: притязания, способности, намерения, направленность, интересы. При этом, по ее мнению, притязания выступают как более обобщенный и глобальный механизм личности, чем ее мотивы, так как мотив является структурным составляющим деятельности, а притязания — это составляющие личностной активности [4]. Притязая на много, человек может не иметь сильной мотивации достижения, и, наоборот, имея мотивацию, он не обладает большими притязаниями. В работе [6] утверждается, что при изучении профессиональной идентичности, особое внимание стоит уделить притязаниям как личностной характеристики, которые опираются на его представления о внешних и внутренних возможностях субъекта деятельности, притязания на определенный социальный, общественный статус. На основе притязаний очерчивается определенный контур активности. Также они включают не только предметную, но и ценностную связь личности с действительностью и побуждают к осуществлению деятельности, той, которая отвечает этим притязаниям. Притязания личности опираются на ее представления о внешних и внутренних возможностях и включают ценностно-мотивационную связь с действительностью.

Таким образом, притязания субъекта являются выражением его потребностей, и охватывают смысловое пространство, в котором возникают конкретно-ситуативные мотивы. Для формирования притязаний, особенно в молодежной среде, важное значение имеет описание видов профессиональной деятельности в доступных информационных источниках и, прежде всего, в Интернет-среде. На основе анализа имеющейся там информации молодые люди формируют свое Я как специалиста, т.е. примеряют на себя соответствующую роль и пытаются осознать свои ощущения. Кроме того, там же они высказывают и свое отношение к определенной профессиональной среде на основании собственного опыта, либо ретранслируя мнения авторитет-

ных для них людей. Это оказывает непосредственное влияние на выбор ими будущей сферы профессиональной деятельности. Следовательно, изучая содержания популярных среди молодежи определенного региона информационных Интернет-каналов можно дать общую характеристику текущему состоянию сформированности ее профессиональной идентичности.

Авторами статьи в рамках системного подхода для мониторинга профессиональной идентичности обучающихся в регионе планируется использовать методы теории интеллектуальных агентов, учитывающие особенности современного состояния и динамику инфокоммуникационной среды, отражающей мнения, предпочтения, мотивы и цели поведения индивидуумов. Использование данных методов позволит проводить содержательный анализ региональных средств массовой информации, имеющих влияние на молодежь, а также собирать данные об объектах молодежной среды посредством интеллектуальных агентов, анализирующих содержание электронных информационных ресурсов (электронные издания, материалы форумов и чатов). На первом этапе построения мультиагентной системы предполагается осуществить следующий функционал:

- анализируются информационные сообщения и выявляются те из них, которые относятся к определенной сфере профессиональной деятельности;
- выявленные сообщения анализируются на предмет затронутых в них сторон профессиональной деятельности (условия работы, уровень материального вознаграждения, моральное удовлетворение и др.);
- определяется оценка высказывания по каждой выявленной стороне профессиональной деятельности (положительно или отрицательно);
- производится общий анализ выявленных оценок (текущий и во временной динамике).

Для выявления семантически значимых электронных сообщений в Интернет-среде будут применяться методы семантического поиска информации автономными интеллектуальными агентами, использующими онтологические модели представления исследуемых проблемных областей. Это связано с воз-

возможностью различной интерпретации одних и тех же объектов в различных информационных источниках. Для исключения подобных ситуаций необходимо предварительное формирование концептуальной основы, на уровне которой определяются базовые компоненты предметной области. В настоящее время активно используемыми и динамично развивающимся средством структурирования, формализации и унификации представления знаний с целью их многократного и гибкого использования в информационных системах являются онтологии [3]. Они используются для формальной спецификации понятий и отношений, которые характеризуют определенную область знаний. Преимуществом онтологий в качестве способа представления знаний является их формальная структура, которая упрощает их компьютерную обработку [7]. Онтология обеспечивает непротиворечивое накопление любого количества информации в стандартной структуре классификации. Такой подход гарантирует однозначную идентификацию информационных элементов независимо от различных трактовок их наименований [10]. Сама операция выявления семантически значимых сообщений заключается в соотношении информационных объектов онтологической системы с информационными объектами, содержащимися в сообщениях. При этом решается интеллектуальная задача формирования концептуальных конструкций неоднородных моделей различных информационных источников и установления соответствия их элементов путем поиска релевантных (имеющих сходную семантику) конструкций.

Значительную часть Интернет-среды составляют объекты информации, представленные с использованием текстов на естественном языке. В силу специфики данного вида информации, в нем достаточно сложно выделить информационные объекты, используемые для описания ситуаций, т. е. здесь мы сталкиваемся с проблемой семантического анализа, состоящей в сложности выявления свойств элементов текста для соотношения синтаксических единиц с элементами онтологической модели, так как в большинстве случаев интересующие нас свойства не присутствуют в тексте эксплицитно. Для выявления неявных элементов традиционно используются нечеткие множества и в частности

нечеткие нейронные сети. Авторами статьи предлагается использовать для этих целей нечеткие нейронные сети, построенные на основе архитектуры ANFIS – адаптивной системы нейро-нечеткого вывода (Adaptive Networkbased Fuzzy Inference System) [9].

Общий алгоритм функционирования системы при этом выглядит следующим образом. На вход системы подаются объекты информации в виде текстов на естественном языке. На выходе должна быть получена оценка их соответствия элементам онтологической модели. В онтологической модели ситуация представляется в виде набора определенным образом связанных информационных объектов. Исходя из этого, о возникновении конкретной ситуации с определенной степенью уверенности можно судить по наличию в анализируемой части информационной среды соответствующих информационных объектов. Информационный объект характеризуется собственным именем, названием и значением своих атрибутов. Следовательно, возможно с определенной степенью уверенности идентифицировать в объекте информации, представленном на естественном языке, конкретный информационный объект по наличию там словоформ, которые можно соотнести с именем, именами и значениями атрибутов информационного объекта. Степень уверенности является функцией от значимости каждой лексемы в идентификации информационного объекта и количества вхождений лексемы в текст объекта информации.

Для реализации представленного выше алгоритма в структуре блока идентификации информационных объектов определены два типовых модуля: модуль вычисления степени уверенности в значимости лексем (МУЛ) и модуль вычисления степени уверенности в истинности идентификации информационных объектов (МУО), а также общий модуль формирования выходной матрицы результатов идентификации информационных объектов (МВО). МУЛ формирует матрицу степеней уверенности в значимости определенных лексем в идентификации конкретного информационного объекта. МУО определяется в виде нейро-нечеткой пятислойной сети прямого распространения сигнала. Сеть реализует систему нечеткого вывода типа Сугено



нулевого порядка, на входе имеет степеней уверенности в значимости определенных лексем в идентификации конкретного информационного объекта.

Предполагается построение многоуровневой мультиагентной системы. На верхнем уровне функционируют реактивные агенты, отслеживающих появление новых сообщений и осуществляющие их предварительный структурный анализ (выделение лексем). Агенты следующего уровня анализируют сформированные агентами первого уровня схемы сообщения на соответствие определенному профессиональному виду деятельности. Агенты третьего уровня являются специализированными для анализа конкретных видов профессиональной деятельности. Они получают для анализа схемы только тех сообщений, которые относятся к сфере их компетенции. Результатом их функционирования является оценка затронутых в сообщении сторон профессиональной деятельности.

Реализации мультиагентной системы с использованием разработанных подходов предоставит эффективный инструментальный мониторинг формирования профессиональной идентичности обучающихся в регионе. С его помощью региональные органы власти смогут принимать оперативные и стратегические решения по формированию необходимой структуры профессиональной идентичности на управляемой территории.

Научная новизна исследования состоит в определении основных механизмов формирования профессиональной идентичности, обеспечивающих возможность анализа данного процесса на основе контент-анализа Интернет-ресурсов с использованием мультиагентного подхода.

1. Абульханова-Славская К. А. Жизненные перспективы личности / К. А. Абульханова-Славская // Психология личности и образ жизни; под ред. Е. В. Шороховой. М.: Наука, 1987. 219 с.
2. Абульханова-Славская К. А. Стратегия жизни / М.: Мысль, 1991. 299 с.
3. Горохов А. В., Шелех О. В. Синтез имитационных моделей макросистем на основе онтологических описаний // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2009. Т. 39. С. 195–201.

4. Ермолаева Е. П. Профессиональная идентичность и маргинализм: концепция и реальность (статья первая) // Психологический журнал. 2001. Т. 22. № 4. С. 51–59.
5. Звонковская Т. Ю. Формирование профессиональной идентичности студентов вуза как психолого-педагогическая проблема // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование, 2016 (2). С. 67–76.
6. Малютина Т. В. Профессиональная идентичность, ее структура и компоненты // Омский научный вестник, № 5 (132). 2014. С. 149–152.
7. Митрофанова О. А., Константинова Н. С. Онтологии как системы хранения знаний // Всероссийский конкурсный отбор обзорноаналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы», 2008. 54 с.
8. Поварёнков Ю. П. Психологическая характеристика профессиональной идентичности. Кризис идентичности и проблемы становления гражданского общества // Сборник научных трудов. Ярославль: ЯГПУ, 2003. С. 154–163.
9. Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды: монография / А. Н. Швецов, А. А. Сукощиков, Д. В. Кочкин [и др.]. Курск: Университетская книга, 2017. 196 с.
10. Швецов А. Н., Дианов С. В. Использование онтологий в процессах синтеза агент-ориентированных моделей сложных систем // Перспективное развитие науки, техники и технологий: Сборник научных статей 9-ой Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А. А. Горохов. Издательство: Юго-Западный государственный университет (Курск), 2019. С. 344–347.
11. Шнейдер Л. Б. Профессиональная идентичность. Монография. М.: МОСУ, 2001. 256 с.
12. Super D. E. The psychology of careers. N.Y.: Harper & Brothers, 1957. 187 p.

## 4. Международный анализ подходов стран мира к проектированию цифровых сервисов и технологий анализа образовательных данных

### Психологические аспекты использования цифровых сервисов в образовании

**Ершова Регина Вячеславовна**

*Государственный социально-гуманитарный университет,  
доктор психологических наук*

Аннотация. В статье описываются психологические детерминанты, определяющие эффективность и результаты обучения с использованием цифровых сервисов. Делается вывод о том, что при разработке цифровых образовательных ресурсов важно учитывать психологические характеристики пользователя, которые могут существенно повлиять на эффективность цифрового обучения. Уровень цифровой компетентности, развитие навыков критического мышления, степень эмоциональной вовлеченности, мотивация обучения могут выступать определяющими детерминантами результативности обучения. Широкие возможности для получения информации в частности и о психологических

характеристиках ученика представляет технология анализа образовательных данных. При этом следует помнить, что наряду с возможностями большие данные таят в себе и определенные риски. Недоучет этих рисков может привести к программированию сознания человека, утрате важного аспекта, связанного с образовательным учреждением как институтом социализации, ограничением возможности развития социальных навыков, в угоду персонализированному подходу, депрофессионализации педагогов.

Ключевые слова: цифровая компетентность, критическое мышление, эмпатия, мотивация, эмоциональная вовлеченность, большие данные.

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF DIGITAL SERVICES IN EDUCATION

**Ershova Regina Vyacheslavovna**

*State Social and Humanitarian University,  
Doctor of Psychology*

Abstract. The article describes the psychological factors that determine the effectiveness and outcomes of learning throughout digital services. The psychological characteristics of the user, which can significantly affect the effectiveness of digital learning should be considered while digital resources are developed. The digital competence, critical thinking skills, the emotional involvement, the empathy and the motivation for learning can act as the determinants of the digital learning effectiveness. The analyses of educational big data provides the opportunities for obtain the information about psychological characteristics of learners. It should be remembered that along with opportunities, big data also may create the certain risks. Underestimation of these risks can lead to the human consciousness programming, the loss of an important aspect of socialization, a limitation of social skills development in favor of a personalized leaning approach, and the teachers deprofessionalization.

Keywords: digital competence, critical thinking, empathy, creativity, motivation, emotional involvement, bid data.

В 2016 году ООН признала доступ к интернету базовой потребностью человека, наравне с чистой водой, электричеством, убежищем и едой. Обрушившаяся на мир пандемия COVID-19 наглядно показала, что интернет сегодня является неременным условием устойчивого развития не только мировых экономик, но и отдельного человека. В условиях пандемии именно Интернет позволил миллионам школьников и студентов по всему миру продолжить обучение, не выходя из дома. Изучение эффективности, целесообразности, применимости того или иного цифрового инструмента обучения – задача актуальных и будущих исследований, но уже сейчас понятно – обучение предполагающее широкое использование дистанционных, цифровых технологий – это уже не далекое будущее, а наше настоящее.

Различные формы цифрового обучения, на протяжении последнего десятилетия все активнее используются не только ведущими вузами мира, ежегодно появляются новые образовательные платформы, представляющие доступ к лекционным материалам, онлайн-курсам, позволяющие отрабатывать конкретные предметные компетенции. Чаще всего такие системы применяются для облегчения процесса обучения, для визуализации объясненного материала, для упрощения процессов тестирования или проведения экзаменов. Примерами таких систем являются платформы для размещения дистанционных MOOC (Massive Open Online Courses – массовых открытых онлайн-курсов), системы организации и управления учебным процессом, кроме того специфика последнего времени это наметившаяся тенденция к использованию в образовательных целях потенциала социальных сетей (Twitter, Facebook, ВКонтакте).

Эффективность внедрения цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) зависит от экономических, методических, организационных факторов. Однако следует принимать во внимание и ряд психологических проблем, напрямую влияющих на результаты обучения на основе ЦОР, ведь, например, по данным Валеевой Н.Г. и Рудневой М.А. только около 10% студентов

проходят онлайн-обучение до конца [1]. Все психологические проблемы, напрямую влияющие на результаты обучения, можно разбить на две группы: проблемы, связанные с качеством взаимодействием человека и машины (цифровая компетентность, грамотная визуальная организация обучающего контента), проблемы, связанные с личностью обучающегося: уровень мотивации, индивидуальные характеристики познавательных процессов, эмоциональная вовлеченность, самоконтроль. Охарактеризуем эти проблемы подробнее.

Uribe и Vaughan [2] отмечают, что ограничивающим фактором развития повсеместного использования цифровых платформ является отсутствие преподавателя, руководящего процессом обучения, дающего обратную связь, необходимую для эффективного образовательного процесса, и поддержания мотивации слушателей. Низкая мотивация пользователей цифровых образовательных ресурсов является одним из вызовов для системы образования. Повысить ее возможно с использованием игровых механик, визуального дизайна курса, его интерактивности, позволяющей удовлетворять стремление к постоянному положительному «здесь и теперь» подкреплению, свойственному представителям поколения Z, цифровым аборигенам по определению Марка Пренски [3].

Цифровое обучение предъявляет особые требования к уровню развития цифровой компетентности пользователя субъектов образовательного процесса. Согласно Eshet-Alkalai цифровая компетентность не только технический навык использования программного обеспечения или цифрового устройства, она включает комплекс когнитивных, моторных, социальных, эмоциональных навыков, необходимых пользователю для успешного функционирования в цифровом пространстве [4]. Многочисленные исследования, проведенные в Австралии, США, Канаде, Австрии, Швейцарии свидетельствуют о том, что цифровые навыки современных студентов университетов чаще ограничиваются использованием стандартного пакета Office, социальных сетей (Facebook), мессенджеров, электронной почты, и серфингом в Интернете, а перечень цифровых технологий, которые они используют в обучении ограничен [5]. Изучая перво-

курсников Гонконгского университета, Kennedy и Fox показали, что большая часть технологий используется ими для общения и развлечений, а не обучения [6]. В работе Wang [7] доказано, что ученики средней школы не более продвинуты технологически, чем их учителя.

Watson утверждает, что новая концепция Образования 3.0. одним из векторов развития обучения рассматривает его персонализацию, причем речь идет не только об индивидуализации образовательной траектории с опорой на уровень актуальных компетенций ученика, а об учете психологических особенностей современного поколения при разработке цифровых обучающих платформ [8]. Размышляя о новом поколении, М. Прэнски [3] выделяет следующие специфические характеристики родившихся в цифровую эпоху: они перерабатывают информацию быстро; являются многозадачниками; предпочитают сначала увидеть графическое изображение, а затем текст; выбирают произвольный (рандомный) доступ к информации — гипертекст; эффективнее работают онлайн, чем офлайн; ориентированы на частые награды и удовольствие «здесь и теперь»; серьезной работе предпочитают игры. При этом, по данным исследователей (например, Ophir и др.) многозадачность зачастую сочетается со слабыми навыками контроля нерелевантных стимулов из-за широко ориентированного внимания (a breadth-biased form of attention control) [9]. Carr [10] утверждает, что современные пользователи, получающие информацию посредством гипертекста, характеризуются поверхностным стилем ее обработки, быстрым переключением внимания, сниженным объемом запоминания. По данным Wolf и др. сдвиг в сторону поверхностной обработки информации нарушает формирование важных учебных навыков: логического анализа, критического мышления, рефлексии [11]. В то же время исследователи подчеркивают факт существенной зависимости результатов обучения от индивидуальных особенностей самого ученика [12], стиля учения [13], мотивации и интереса [14], мета-когнитивных способностей [15].

Говоря о расширении взаимодействия обучающегося и машины нельзя оставить в стороне и проблему элиминации не-

гативного влияния чрезмерного взаимодействия обучающегося с компьютерами на его психику. К примеру, Angrist и Lavi [16] после повсеместного введения в школе компьютеров отметили снижение успеваемости у четвероклассников по математике, у старшеклассников по многим учебным предметам. Л. Вёссман и Е. Ханучек [17], сопоставив учебные достижения детей, полученные в ходе тестирования по программе PISA (Program for International Student Assessment), и наличие у них компьютера, пришли к выводу, что дети, у которых дома компьютер, хуже читают, считают, успевают в школе. Исследования в США показали, что у использующих средства мультимедийной электронной коммуникации (ТВ, компьютер, видеоигры и др.) дошкольников нарушается внимание, а в старшем дошкольном возрасте возникают проблемы с чтением, у подростков усиливается социальная изоляция [18].

Полностью или частично решить большую часть из обозначенных проблем может внедрение в образование технологии анализа больших данных. Большие данные в образовании это online-системы обучения с учебно-методическими материалами, результатами тестирования, данными об участии слушателей и преподавателей в учебном процессе, в чатах, данные о результатах обучения; о научной деятельности студентов и преподавателей, внеучебной деятельности, требованиях работодателей и трудоустройстве выпускников, это данные о дошкольном и школьном образовании — электронные учебники, электронные журналы, тесты и результаты государственной итоговой аттестации и единых государственных экзаменов.

Поскольку большие данные позволяют находить скрытые взаимосвязи между объектами, предметами и явлениями, они могут помочь повысить эффективность освоения учебного материала в цифровой среде, найти скрытые ранее связи между личностными особенностями обучающихся и их учебными достижениями [19].

Доказательством этому может послужить опыт компании Skillsoft, которая на своей платформе предоставляет образовательные материалы для онлайн-обучения, в числе ее пользователей более чем 20 миллионов человек по всему миру. Благодаря

анализу больших данных Skillsoft удалось адаптировать предлагаемые образовательные ресурсы под каждого из своих клиентов с учетом уровня их квалификации, конкретных потребностей и бизнес-интересов. В результате треть пользователей платформы воспользовалась хотя бы одним из предложенных в рамках первой же электронной рассылки курсов и оплатила его, а уровень удовлетворенности пользователей персонализированным образовательным контентом повысился более чем вдвое по сравнению с ранними не персонализированными версиями учебных курсов [20].

Asif и др. анализируя Big Data, установили, что концентрация педагогических усилий на аналитике и учете результатов обучения по небольшому количеству профильных учебных дисциплин может способствовать эффективности обучения [21]. Khare и др. рассматривают возможности использования аналитики успешности прохождения массовых для прогнозирования вероятности отказа от обучения по данному курсу [22].

Seufert и Meier считают, что грамотное использование больших данных в образовании зависит как от компетенции разработчиков, так и от компетенции пользователей (учащихся) цифровых образовательных систем, речь идет о цифровой компетенции [23]. По мнению авторов, цифровая грамотность является важнейшим условием самостоятельного обучения. В качестве основных элементов цифровой компетентности: исследователи выделяют следующие когнитивные и эмоциональные навыки: способность к абстрагированию, обобщению, креативность и эмпатию. Лишь один пример: Стэнфордская группа по образованию в области истории (Stanford History Education Group, 2016) проанализировала особенности формирования гражданского мышления в интернете помощью онлайн-опросника, сосредоточившись на изучении «способности молодых людей судить о достоверности информации, которая наводняет смартфоны, планшеты и компьютеры». Исследователи описали цифровую компетентность студентов одним словом — «слабая». Они заявляют: «Мы обеспокоены тем, с какой легкостью дезинформация по гражданским вопросам может распространяться и процветать» [24, с. 5].

Анализ больших данных в образовании в основном сосредоточен на потенциале обучающей аналитики для повышения эффективности и результативности образовательных процессов. Классический пример — это попытка определить круг учащихся с высоким риском незавершения курса для их поддержки и снижения процента отсева. Однако при этом не принимаются во внимание механизмы когнитивной и эмоциональной обработки представленной информации, что в итоге может привести к переходу от программирования машин к программированию людей. Как показало Стэнфордское исследование, риск того, что имплицитные подталкивания ученика к принятию той или иной информации может привести его к потере собственных образовательных целей. Не допустить этого возможно через развитие навыков рефлексивного обучения (критического мышления, эмпатии, креативности) как у разработчиков цифровых образовательных продуктов/ преподавателей, так и у учеников. Навыки рефлексивного обучения в цифровой среде, как утверждают Seufert и Meier — это те самые навыки, которые включаются в цифровую компетентность [23]. Это означает, что важным направлением исследований в области больших данных в образовании является создание модели компетенций для цифрового обучения [25], а также разработка эмпирических методов оценки инструментов обучающей аналитики [26].

Terras и 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 [27]. 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.

Известно, что эмоции ученика, могут выступать важным фактором, регулирующим процесс обучения, в том числе цифрового. 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 [28].

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 позволит персонализировать процессы обучения с новых позиций [29].

Sellar и Hogan, размышляя о возможности использования больших данных для более эффективного управления обучением, указывают на возникающие в связи с этим риски: 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 [30]. Персонализированное обучение преподносится как идеальная модель будущего образования, при этом полностью игнорируются важные в процессе обучения процессы социального взаимодействия, происходит потенциальная депрофессионализация учителя.

Нужны специальные образовательные программы подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (big data in education): от дата-грамотности учителя, от его профессиональных компетенций анализа образовательных данных для персонализации образования, зависят образовательные достижения учеников, дата-грамотность поколения будущего [31].

При разработке цифровых образовательных ресурсов важно учитывать психологические характеристики пользователя, которые могут существенно повлиять на эффективность цифрового обучения. Уровень цифровой компетентности, развитие навыков критического мышления, степень эмоциональной вовлеченности, мотивация обучения могут выступать определяющими детерминантами результативности обучения. Широкие возможности для получения информации в частности и о психологических характеристиках ученика представляет технология анализа образовательных данных. При этом следует помнить, что наряду с возможностями большие данные таят в себе и определенные риски. Недоучет этих рисков может привести к программированию сознания человека, утрате учеником собственных целей обучения, ограничению возможности развития социальных навыков, в угоду персонализированному подходу, депрофессионализации педагогов. Перечисленные возможности и риски задают направление для дальнейших исследований в области анализа больших данных в образовании и определении государственной политики применительно к цифровому образованию.

1. Валеева Н. Г., Руднева М. А. Массовые открытые онлайн-курсы в обучении студентов экологического факультета английского языка для профессиональной коммуникации // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016. № 3.
2. 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. URL: [https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903\\_2](https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903_2)
3. Prensky M. Digital natives, digital immigrants part 1 // On the horizon. — 2001. — Т. 9. — № 5. — С. 1–6.
4. Eshet-Alkalai, Yoram. (2004). Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 13.
5. Bullen M., Morgan T., Qayyum A. Digital learners in higher education: Generation is not the issue // Canadian Journal of

- Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie.— 2011.— Т. 37.— № . 1.
6. 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.— Т. 9.— № . 1.— С. 64.
  7. 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.
  8. 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. URL: <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.764322>
  9. Ophir E., Nass C., Wagner A. D. Cognitive control in media multitaskers //Proceedings of the National Academy of Sciences.— 2009.— Т. 106.— № . 37.— С. 15583–15587.
  10. Carr N. The shallows: What the Internet is doing to our brains.— WW Norton & Company, 2011.
  11. 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.
  12. Shapiro A., Niederhauser D. Learning from hypertext: Research issues and findings //Handbook of research on educational communications and technology.— 2004.— Т. 2.— С. 605–620
  13. D'Unser A., Jirasko M. Interaction of hypertext forms and global versus sequential learning styles //Journal of Educational Computing Research.— 2005.— Т. 32.— № . 1.— С. 79–91.
  14. Moos D. C., Marroquin E. Multimedia, hypermedia, and hypertext: Motivation considered and reconsidered //Computers in Human Behavior.— 2010.— Т. 26.— № . 3.— С. 265–276.
  15. Verezub E., Wang H. The role of metacognitive reading strategies instructions and various types of links in comprehending hypertext.— 2010.
  16. Angrist J., Lavy V., Schlosser A. Multiple experiments for the causal link between the quantity and quality of children //Journal of Labor Economics.— 2010.— Т. 28.— № . 4.— С. 773–824.
  17. Вессман Л., Ханучек Е. Роль качества образования в экономическом росте //Вопросы образования, 2007, № 2, С. 86–116.
  18. Шпитцер М. Антимозг: цифровые технологии и мозг.— Litres, 2014.
  19. Podesta J., Pritzker P., Moniz E. et al. Big data: seizing opportunities, preserving values / Executive Office of the President of United States of America, May 2014. URL: [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big\\_data\\_privacy\\_report\\_may\\_1\\_2014.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf).
  20. Skillsoft's Big Data Initiative Delivers Improved Learning Engagement and Outcomes // Skillsoft — eLearning: Online training. URL: [http://www.skillsoft.com/about/press\\_room/press\\_releases/november\\_18\\_14\\_ibm.asp](http://www.skillsoft.com/about/press_room/press_releases/november_18_14_ibm.asp).
  21. Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining / R. Asif, A. Merceron, S. A. Ali, N. G. Haider // Computers and Education.— 2017.— № 113.— P. 177–194. doi: 10.1016/j.compedu.2017.05.007.
  22. 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.
  23. Seufert S., Meier C. Big data in education: supporting learners in their role as reflective practitioners (Book Chapter) //University of St. Gallen, St. Gallen, Switzerland.— 2018.
  24. Stanford History Education Group (2016): Evaluating Information: The Cornerstone of Civic Online Reasoning. Executive Summary. <https://sheg.stanford.edu/upload/V3LessonPlans/Executive%20Summary%2011.21.16.pdf>
  25. Dawson, S., & Siemens, G. (2014). Analytics to literacies: The development of a learning analytics framework for multiliteracies assessment. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 15(4). <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1878/3006>
  26. Scheffel, M., Drachslер, H., Stoyanov, S., & Specht, M. (2014). Quality indicators for learning analytics. Journal of Educational Technology & Society, 17(4), 117–132.
  27. Terras M. M., Ramsay J. Massive open online courses (MOOCs): Insights and challenges from a psychological perspective //British

- Journal of Educational Technology.— 2015.— Т. 46.— № . 3.— С. 472–487.
28. 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.— С. 440–447.
29. Fischer C. et al. Mining big data in education: Affordances and challenges //Review of Research in Education.— 2020.— Т. 44.— № . 1.— С. 130–160.
30. Sellar, S., & Hogan, A. (2019). Pearson 2025: transforming teaching and privatising education data. Brussels: Education International.
31. Фиофанова О.А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (big data in education)/Профессиональное образование, № 9, 2019.— с. 24–30.

## Структурно-функциональный анализ цифровых сервисов и баз образовательных данных в странах мира

*Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-29-14016 мк*

**Фиофанова Ольга Александровна**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации,  
Российская академия образования,  
доктор педагогических наук*

**Топоркова Екатерина Сергеевна**

*Институт стратегии развития образования  
Российской академии образования, аспирант*

Аннотация. Охарактеризованы результаты международного анализа национальных баз данных образовательной статистики по макрорегионам: Америка, Азия, Европа, Африка, Океания, выборка которых основана на данных международных рейтингов: The Global Innovation Index, Networked Readiness Index. Анализ национальных баз данных образовательной аналитики и статистики проведен по параметрам: функциональное назначение базы образовательной аналитики и статистики; правовые регламенты сбора и анализа данных; виды собираемых образовательных данных, их природа; использование образовательных данных для принятия решений. В итоге исследования представлены практикоориентированные выводы по компа-



ративному анализу национальных баз данных образовательной статистики и технологий анализа образовательных данных.

Ключевые слова: большие данные в образовании, управление образованием на основании данных, цифровая инфраструктура образования, электронные репозитории образовательных данных, национальные базы данных образовательной статистики, методология и технологии анализа образовательных данных.

#### STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS OF DIGITAL SERVICES AND EDUCATIONAL DATABASES IN THE COUNTRIES

*This article was prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research, project N 19-29-14016 mk*

##### **Fiofanova Olga**

*Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences*

##### **Toporkova Ekaterina**

*Institute of Education Development Strategy of the Russian Academy of Education, postgraduate student*

Abstract. This study reports the results of the international analysis of national databases of educational statistics for macro-regions: America, Asia, Europe, Africa, and Oceania, a sample of which is based on international ratings: The Global Innovation Index and Networked Readiness Index. The analysis of the national databases of educational analytics and statistics was carried out according to the following parameters: functional purpose of the educational analytics and statistics database; legal regulations for the collection and analysis of data; types of collected educational data; and the use of educational data for decision-making. As a result of the study, practice-oriented conclusions on a comparative analysis of national databases of educational statistics and technologies for the analysis of educational data are presented.

Keywords: big data in education, data-driven education management, digital education infrastructure, electronic educational data repositories, national educational statistics databases, educational data analysis methodology and technologies.

Технология анализа больших данных трансформирует организационные принципы развития социально-экономических сфер, в том числе сферы образования. Управление образованием основывается на принципах доказательного развития образования. В странах мира реализуется идеология открытого правительства, открытых данных, управления на основании данных. Для этого в странах формируется технологическая инфраструктура цифровых открытых данных в образовании, национальных электронных баз образовательной статистики и сервисов обработки больших данных в образовании. Образовательная политика начинает строиться на образовательной аналитике с применением новых аналитико-управленческих методов: а) прогноз развития на основе комбинации известных данных; б) метод выявления структуры и кластеризация; в) сетевой анализ.

С целью оценки развития цифровой инфраструктуры, цифровых технологий в странах мира используются индексы, рейтинги: Индекс готовности стран к сетевому обществу (NRI), Глобальный индекс инноваций (The Global Innovation Index) [54] и Индекс готовности стран к сетевому обществу (Networked Readiness Index) [30].

Для исследования в странах мира технологической инфраструктуры анализа образовательных данных мы провели международный анализ национальных баз данных образовательной статистики и технологий анализа образовательных данных.

Вышеназванное актуализирует необходимость решения задачи: исследование методологий и технологий анализа больших данных, цифровой инфраструктуры их сбора, систематизации и аналитики, применяемых в странах мира.

Цель исследования — компаративный анализ методологий, технологий организации цифровых национальных баз образовательной аналитики и статистики. Исследовать в странах мира возможности электронных сервисов и информационных

систем в образовании для решения задач построения аналитики, выявить инфраструктурно-технологические возможности систематизации данных из различных информационных систем и электронных сервисов для получения произвольных выборок и срезов интересующей информации для организационно-педагогических и управленческих решений в образовании. Исследовать методологические принципы образовательной аналитики в национальных репозиториях и базах образовательной статистики.

Для анализа национальных баз данных образовательной статистики была использована классификация стран мира по макрогеографическим регионам: Америка, Азия, Европа, Африка, Океания, применяемая для целей статистики в Организации Объединённых Наций в соответствии с документом «Стандартные коды стран или районов для использования в статистике», разработанным Секретариатом ООН [4].

Выборка стран-представителей из данных макрорегионов была основана на данных следующих международных исследований: Глобальный индекс инноваций 2019 г. (The Global Innovation Index — GII) [54] и Индекс готовности стран к сетевому обществу 2019 г. (Networked Readiness Index — NRI) [30]. Индекс готовности стран к сетевому обществу (NRI) представляет собой рейтинг 121 страны и отражает «уровень готовности стран к повсеместному использованию ИКТ для целей социально-экономического развития» [2]. Наибольшее значение Индекса готовности стран к сетевому обществу на основании данных исследования за 2019 г. показала Швеция. Лидирующие позиции европейских стран подтверждаются также и Обзором электронного правительства ООН за 2018 г. (The United Nations e-Government Survey) [59], проведенном департаментом ООН по экономическим и социальным вопросам (UNDESA), в рамках которого основное внимание было уделено развитию местного электронного правительства в 40 городах мира. Результаты показывают, что Европа является ведущим макрорегионом в области развития электронного правительства и электронных сервисов в целом.

Для анализа национальных баз данных образовательной статистики были выбраны страны-представители макрореги-

онов: Америка, Азия, Европа, Австралия и Океания, имеющие высокие показатели в рейтингах в GII и NRI по своему макро-региону. В сопоставлении с базами данных образовательной статистики зарубежных стран рассмотрены также и российские базы данных образовательной аналитики и статистики. Также отдельно представлены базы данных мировой образовательной статистики Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (Organisation for Economic Co-operation and Development — OECD) [33], Статистического института ЮНЕСКО (The UNESCO Institute for Statistics — UIS) [58] и Всемирного банка (the World Bank) [62].

Методология исследования цифровых национальных баз образовательной статистики основана на анализе следующих аспектов цифровых национальных баз данных образовательной статистики: 1) функциональное назначение цифровой национальной базы данных образовательной статистики; 2) правовые регламенты сбора и анализа данных; 3) виды собираемых и систематизируемых образовательных данных; 4) применяемые цифровые технологии анализа данных; 5) использование образовательных данных для принятия управленческих решений.

В исследовании применялась методология анализа, разработанная в рамках выполнения проекта «Методология и технология анализа больших данных в образовании» [6; 21] при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Представим результаты анализа национальных баз данных образовательной аналитики и статистики.

#### *Макрорегион Америка*

США — по итогам исследований 2019 г. занимает 3 место в GII из рейтинга 129 стран, 8 место — в NRI из рейтинга 121 страны.

Портал «Национальный центр образовательной статистики» (National Center for Education Statistics — NCES) [28] является основным федеральным органом для сбора и анализа данных, связанных с образованием в США. Центр относится к Департаменту образования США [12], Институту педагогических наук [24]. NCES

выполняет мандат Конгресса по сбору, сопоставлению, анализу и представлению полных статистических данных о состоянии американского образования, проведению и публикации отчетов, а также обзору и отчету о деятельности в области образования на международном уровне.

Правовые регламенты образовательной аналитики и статистики следующие. Деятельность по сбору, анализу и использованию данных осуществляется в соответствии с Политикой IES в отношении общественного доступа к научным исследованиям, Политикой конфиденциальности и безопасности в интернете и статистическими стандартами, которые согласуются с планом Министерства образования США и руководством по разработке политики в области общественного доступа, утвержденным Правительством Штатов 21 октября 2016 г.

База образовательной статистики и аналитики — NCES — представляет собой многофункциональную базу образовательных данных. Технологически база данных как цифровой сервис предоставляет свободный доступ к следующим разделам и данным: опросы и программы; инструменты обработки данных; быстрый обзор данных; публикации и продукция; сведения об организациях.

База данных содержит раздел данных об оценке образовательных достижений на национальном и международном уровне, данных о раннем детстве, начальном, среднем и высшем образовании; системных данных, пользовании и конфиденциальности, дополнительных ресурсах.

Виды образовательных данных, систематизируемые в базе данных, структурированы по разделам. Раздел «National Assessments» предоставляет официальную статистическую информацию о результатах оценки образовательных достижений учащихся и оценки грамотности взрослого населения на национальном уровне. Раздел «International Assessments» содержит данные о работе NCES в рамках программы международной деятельности и предоставлении статистических образовательных данных для международных исследований в области образования. NCES интегрирует образовательные данные в программу ОЭСР «Международные показатели системы об-

разования». База данных также содержит образовательную аналитику и статистику международных оценок и исследований в США: результаты международного мониторингового исследования качества школьного математического и естественнонаучного образования (Trends in International Mathematics and Science Study — TIMSS), результаты международного исследования качества чтения и понимания текста (Progress in International Reading Literacy Study — PIRLS), результаты международных исследований компьютерной и информационной грамотности (International Computer and Information Literacy Study — ICILS), результаты оценки образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment — PISA), результаты оценки компетенций взрослых (Program for the International Assessment of Adult Competencies — PIAAC), результаты международного исследования систем преподавания и обучения (Teaching and Learning International Survey — TALIS), результаты международного исследования раннего обучения (International Early Learning Study — IELS). Разделы, связанные с дошкольным, начальным, средним, высшим образованием, предоставляют большой перечень статистических исследований на национальном уровне, например: статистика карьеры и технического образования (CTE — Career and Technical Education Statistic); статистика финансирования образования (Education Finance Statistics — EDFIN); демографические и географические оценки образования (The Education Demographic and Geographic Estimates — EDGE); национальное исследование домашнего образования (National Household Education Survey — NHES); национальный опрос учителей и директоров школ (National Teacher and Principal Survey — NTPS) и др.

Инструменты обработки данных представлены цифровыми сервисами Data Tools, Navigator. The International Data Explorer — интерактивный цифровой инструмент, позволяющий систематизировать образовательные достижения, сервис позволяет систематизировать данные о успеваемости учащихся по результатам оценок для тысяч переменных в США, а также производить анализ данных. DataLab как цифровой инструмент представляет собой онлайн-инструменты для создания таблиц и графиков,

включающих большой объем образовательных данных. DataLab содержит три мощных инструмента для аналитических нужд пользователя: QuickStats — позволяет начинающим пользователям создавать простые таблицы и диаграммы; PowerStats — позволяет исследователям создавать сложные таблицы, логистические и линейные регрессии; и TrendStats — позволяет создавать сложные таблицы, охватывающие несколько лет сбора данных. Кроме того, данный цифровой инструмент включает репозиторий таблиц, содержащий более 5000 опубликованных аналитических таблиц по темам, публикациям и источникам. Таким образом, электронный портал Национального центра образовательной статистики (NCES), США, является многофункциональной открытой базой данных образовательной аналитики и статистики в Соединенных Штатах с широким спектром возможностей применения.

Следующий ресурс — Национальная электронная база данных образовательной аналитики и статистик США: NationMaster [29] содержит большой каталог переменных, охватывающих 300 отраслевых вертикалей, в том числе отраслевую вертикаль — образование. С помощью NationMaster можно отслеживать тысячи статистических данных из надежных источников (Институт статистики ЮНЕСКО, Всемирный банк, ВОЗ, ОЭСР и др.). NationMaster предоставляет возможность довольно простого и удобного получения точной, достоверной и актуальной информации и статистических данных 305 стран, в том числе и статистики в сфере образования. Для США как держателя данного электронного репозитория данных — это является возможностью постоянной компаративистики данных и образовательной политики на основе компаративистского анализа.

### *Канада*

Канада — по итогам исследований 2019 г. занимает 17 место в рейтинге GII, 14 место — в рейтинге NRI. Основным источником аналитических и статистических данных Канады, в том числе и в области образования, является Statistics Canada [41]. Деятельность по сбору, анализу и использованию статистических

данных регламентируется федеральными законами, в частности «Законом о статистике» (Statistics Act — R.S.C., 1985, с. S-19) [22], согласно которому предоставление статистических данных является федеральной обязанностью, статистическое управление Канады законодательно призвано выполнять эту функцию для всей территории страны. Также будучи членом статистической комиссии ООН, статистическое управление Канады в своей деятельности руководствуется основополагающими принципами официальной статистики, принятых статистической комиссией ООН в 1994 г. [53]. Деятельность Statistics Canada также направлена на защиту конфиденциальности всей вверенной информации и обеспечению того, чтобы предоставляемая информация была своевременной и актуальной для канадцев. Для выполнения этого обязательства статистическое управление Канады создало систему конфиденциальности (Privacy Framework), которая описывает утвержденные методы, процедуры и управление, связанные с конфиденциальностью. Вся личная информация, собранная, используемая, раскрываемая или сохраняемая статистическим управлением Канады, защищена «Законом о конфиденциальности» (Privacy Act) и «Законом о статистике» [40]. На сайте представлен также и Центр доверия статистического управления Канады (Statistics Canada's Trust Centre), где можно узнать, как Statistics Canada обеспечивает безопасность данных и защищает частную жизнь. Все правовые основания по сбору и анализу статистических данных доступны для ознакомления любому пользователю на сайте Statistics Canada при помощи системы гиперссылок.

Виды образовательных данных и структура цифровой базы аналитических и статистических данных Statistics Canada:

- раздел Subjects (тематические разделы) содержит информацию о статистических данных по тематикам, в том числе образованию;
- раздел Data (данные) предоставляет возможность быстрого и удобного поиска статистической информации по заданным параметрам (география данных, статистическая программа/опрос, частотность проведения и др.), а также выбор формы

- представления имеющихся статданных (в виде таблиц, карт, графических визуализаций и т. п.);
- разделы Analysis (аналитика), Reference (справочник), Geography (география) также являются поисковиками, подобными представленному в разделе Data, но с иной возможностью фильтрации и отображения информации (в Analysis представлены данные по образовательным достижениям обучающихся по уровням образования, в Reference данные о всех образовательных организациях и программах, в Geography — данные на карте страны);
  - раздел Census (перепись) содержит данные о статистике рождаемости и статистике обучающихся детей на разных уровнях образования);
  - раздел Surveys and statistical programs (исследования и статистические программы) содержит аналитически обработанную информацию для респондентов, перечень результатов всех статистических программ, исследований и имеющейся документации с возможностью быстрого поиска, а также информацию о возможностях и сферах применения статистических данных;
  - раздел About StatCan (о StatCan) содержит сведения о статистическом управлении Канады, правовых регламентах сбора и анализа данных, карьерном росте в StatCan и др.

Раздел образовательной статистики (Education, training and learning statistics) [17] курируется Канадским центром образовательной статистики (The Canadian Centre for Education Statistics), который предоставляет актуальную информацию об образовании, профессиональной подготовке и обучении, объединяя данные, инструменты и отчеты. Данный информационный портал обеспечивает доступ к централизованному сбору информации об обучающихся и системах образования в Канаде. Раздел образовательной статистики предоставляет доступ (с возможностью поиска и географической фильтрации) к статистическим данным по различным национальным исследованиям в сфере образования, таким как: образование и результаты на рынке труда; образовательные показатели; грамотность; начальное и среднее образование; высшее/профессиональное образование; финансирование образования и др. В качестве перспектив применения

образовательной статистики для своих граждан статистическое управление Канады предлагает использование Лонгитюдной платформы образования и рынка труда. Данная платформа представляет собой базу надежно интегрированных анонимных данных, которые являются лонгитюдными и доступными для исследовательских и статистических целей.

Платформа образовательной аналитики и статистики позволяет анализировать анонимные данные о выпускниках школ, колледжей, университетов, чтобы лучше понять их траектории развития и влияние их образования на карьерные перспективы с точки зрения заработка. Данные, доступные в рамках платформы, интегрируются с помощью анонимного ключа связи; их также можно связать в лонгитюдном направлении, что позволяет исследователям лучше понять поведение и результаты учащихся с течением времени. Statistics Canada предоставляет исследователям, провинциальными и территориальными органам образования и образовательным организациям данные от государственных учреждений и организаций частного сектора, которые собираются в рамках их текущей деятельности. Статистическое управление Канады интегрирует эти данные в официальную статистику.

Ещё одна электронная база данных, в том числе и данных образовательной аналитики и статистики — электронный портал Правительства Канады (Canada.ca) [31]. В рамках развития электронного правительства на указанном портале содержатся разделы открытого правительства (Open Government) и открытых данных (Open Data), в котором предоставляется аналитика и статистика по всем отраслям, в том числе образовательной.

#### *Макрорегион Азия*

Сингапур — по рейтингу развитости технологической инфраструктуры и открытости данных в 2019 г. занимал 8 место в GIИ, 2 место — в NRI. Одним из основных источников данных образовательной статистики Сингапура является база данных образовательной аналитики Департамента статистики (Singapore Department of Statistics — DOS) [36], который ставит своей це-

лю предоставление исчерпывающих статистических данных и надежных статистических услуг, расширяющих возможности принятия решений. Официальная статистика собирается и компилируется Департаментом статистики Сингапура, а также научно-исследовательскими и статистическими подразделениями (Research and Statistics Units — RSU) в правительственных министерствах и государственных комитетах.

Деятельность по сбору, анализу и использованию статистических данных регламентируется Законом о статистике (Statistics Act, 2012) [37], который является основным законодательным актом, регулирующим статистическую деятельность, осуществляемую DOS и RSU. Департамент основывает свою деятельность на стандартах статистики и разработанных ведущих принципах работы со статистическими данными (Guiding Principles) [23].

Виды аналитических данных об образовании и разделы цифровой базы Департамента статистики:

- раздел Find Data (поиск данных) предоставляет доступ к данным по темам в алфавитном поисковике A-Z; доступ к конструктору таблиц SingStat; доступ к характеристике статистических методов и концепций; доступ к «Ежегоднику статистики» (Yearbook of Statistics) и др.
- раздел Publications (публикации) открывает доступ к публичным отчетам;
- раздел Our Services and Tools (сервисы и инструменты) предоставляет сервисы и инструменты анализа и работы с данными. Например: SingStat Table Builder предоставляет бесплатный доступ к более чем 27 000 сериям данных, возможность создавать индивидуальные таблицы данных и загружать их в виде файлов различных форматов; SingStat Mobile App обеспечивает доступ к более чем 200 диаграммам часто запрашиваемой статистики с мобильных устройств и др.

Непосредственно статистические данные об образовании в базе статистических данных находятся в разделе «Education, Language Spoken and Literacy» [35]. Статистические данные об образовании, языке и грамотности составляются Министерством образования Сингапура, Департаментом статистики.

Данные образовательной статистики Сингапура на сайте Департамента статистики имеют следующие разделы и виды образовательных данных:

- раздел Latest Data (последние данные) содержит статистические данные последних исследований в области образования;
- раздел Publications and Methodology (публикации и методология) включает публичные отчеты по образовательным данным;
- раздел Visualising Data (визуализация данных) раскрывает образовательные данные в форме графиков, диаграмм и других видов визуализации данных;
- раздел Related Info (сопутствующая информация) предоставляет данные ежегодной образовательной статистики (Yearbook of Statistics Singapore);
- раздел External Sources (внешний источник) содержит интегрированные сервисы с базами данных других организаций, например, с сайтом Министерства образования Сингапура.

Данные, раскрываемые Департаментом статистики, используются образовательными организациями, родителями учащихся, исследователями и экспертами, директивными органами для разработки и оценки политики, планирования и исследований, а также автоматизированной отчетности.

Дополнительными источниками данных образовательной аналитики и статистики Сингапура являются сайт Министерства образования Сингапура (The Ministry of Education — MOE) [56], в разделе Education Statistics представлен обзор образовательной аналитики и статистики, а также портал публичных данных Сингапура Data.gov.sg [10], в котором в разделе «Education» представлены аналитико-статистические данные образования.

### *Kumai*

Китай — по результатам исследований 2019 г. занимает 14 место в GIИ, 41 место — в NRI.

Одним из источников образовательных данных Китая является сайт Министерства образования (The Ministry of Education of the People's Republic of China) [55]. В разделе «Documents» содержатся данные образовательной аналитики и статистики об ор-

ганизациях, результатах, профессиональных кадрах: состояние зданий и условия реализации образовательных программ, количество и география образовательных организаций, количество учителей, их академическая квалификация и профессиональные звания и др.

Деятельность по сбору, анализу и использованию статистических данных в Китае регламентируется законом Китайской Народной Республики «О статистике» (the Statistics Law of the People's Republic of China) и соответствующими положениями государственного совета (the State Council) [25].

Дополнительным источником данных образовательной статистики является сайт Национального бюро статистики Китая (National Bureau of Statistics of China) [27], содержащий сборник ежегодной статистики страны (China Statistical Yearbook) [9], в том числе статистических данных в сфере образования.

#### *Макрорегион Европа*

*Швейцария* — по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г. занимает 1 место в GI, 5 место — в NRI. Одним из основных официальных источников статистических данных Швейцарии, в том числе и образовательных, является Федеральное статистическое управление, представленное на сайте правительства Швейцарии (Federal Council) [31]. В разделе The Federal Department of Home Affairs [52] содержится онлайн ресурс Federal Statistical Office (FSO) [20]. Он предлагает пользователям информацию в открытом доступе о состоянии и развитии населения, экономики, общества, территории и окружающей среды в Швейцарии. На нем представлена информация о статистике различных сфер жизни, сгруппированная тематически на такие разделы, как: население (Population), территория и окружающая среда (Territory and environment), работа и доход (Work and income), промышленность и сфера услуг (Industry and services), энергия (Energy), строительство и жилищное строительство (Construction and housing), здоровье (Health), образование и наука (Education and science), политика (Politics) и др. Данные собираются в соответствии с научными критерия-

ми, преобразуются в статистическую информацию и публикуются в анонимной форме. Каталоги и базы данных статистической информации предлагаются пользователям в виде таблиц, графиков, карт, публикаций и пресс-релизов. Отдельным разделом представлены методологические основы, опросы/исследования и классификация данных с возможностью поиска по теме и названию.

Также ресурс FSO в разделе услуг (Services) в свободном доступе содержит:

- интерактивные визуальные инструменты для поиска и анализа статистических данных: инфографика, интерактивные диаграммы, еженедельные графики, статистические атласы и проч.;
- ресурсы СМИ: пресс-релизы, публикации, фотографии, а также возможность подписки на FSO в Twitter, Facebook, Youtube;
- информацию о портале открытых данных правительства (Open Government Data — OGD);
- результаты исследований и поиск по подразделам: STAT-TAB-интерактивные таблицы, доступ к анонимизированным индивидуальным данным, методологические отчеты, использование индивидуальных данных, экспериментальная статистика;
- статистическую информацию о геоданных;
- информацию о исторических данных и др.

Защита данных и личная неприкосновенность личности являются основополагающими принципами государственной статистической деятельности в Швейцарии, а статистическая тайна регулируется Федеральным законом «О статистике» 1992 г. (Federal Statistics Act) [26].

Статистические данные об образовании представлены на сайте Федерального статистического управления Швейцарии в разделе «Education and science» [15] (Образование и наука). Этот раздел содержит публикации, пресс-релизы, визуализации и иные данные о результатах недавних и прошлых статистических исследований, сгруппированных по тематике: учащиеся и студенты (Pupils and Students), дипломы (Diploma), педагогические кадры (Educational staff), образовательные учреждения

(Educational institutions), финансирование образовательной системы (Finances of the educational system) и проч.

Сайт Федерального статистического управления Швейцарии предоставляет статистическую информацию о важных сферах жизни общества, необходимую для наблюдения, оценивания текущей ситуации развития, планирования и управления ключевыми политическими областями. Официальная статистика характеризуется своей прозрачностью, научными основаниями, соответствием международным стандартам. В связи с чем официальная статистика предоставляет информацию, но не оценивает результаты — в том числе с политической точки зрения — и не выводит из них рекомендуемые действия. Только таким образом официальная статистика может противостоять давлению со стороны конкретных интересов и продолжать гарантировать доверие, безопасность и надежность официальной информации.

Другим источником официальной информации, статистических данных в Швейцарии, в том числе и в сфере образования, является портал открытых данных [Opendata.swiss](https://opendata.swiss) [32], также связанный с порталом электронного правительства Швейцарии (E-Government Switzerland) [19]. [Opendata.swiss](https://opendata.swiss) — это центральный портал открытых правительственных данных, разработанный в рамках «Стратегии открытых правительственных данных в Швейцарии на период 2019–2023 гг».

### *Швеция*

Швеция — по итогам исследований 2019 г. занимает 2 место в GIІ, 1 место — в NRI.

Источником официальной информации о статистических данных Швеции, включая данные образовательной статистики, является портал Статистического управления Швеции — [Statistics Sweden](https://www.scb.se) [44]. Статистическое управление отвечает за предоставление качественной, легко доступной для пользователей официальной статистики и координирует работу всей системы официальной статистики в Швеции. [Statistics Sweden](https://www.scb.se) также осуществляет долгосрочные проекты сотрудничества со статисти-

ческими управлениями развивающихся стран, финансируемые Шведским управлением международного сотрудничества в области развития (Sida).

Статистические данные, беспристрастные и актуальные, научно обоснованные, предоставляются и защищаются в соответствии со шведскими законами и постановлениями, разработанными политикой и стратегиями, а также международными стандартами и принципами. Так, официальная статистика регулируется в соответствии с законом «Об официальной статистике» (Official Statistics Act, 2001: 99) и постановлением «Об официальной статистике» (The Official Statistics Ordinance, 2001: 100), а также рядом других законов и постановлений (закон «О персональных данных» (Personal Data Act) и проч.) [34]. Кроме того, Статистическое управление Швеции разработало Стратегию деятельности до 2020 г., Политику качества (Quality Policy), Политику пересмотра данных (Revision Policy), Экологическую политику (Environmental Policy), которые также регламентируют деятельность в области статистики. [Statistics Sweden](https://www.scb.se) придерживается в своей работе и некоторых руководящих принципов, среди них: принципы официальной статистики ООН от 2014 г.; принципы европейской статистики, принятые Евростатом и Комитетом европейской системы статистики в 2011 г. (European Code of Practice) [50]; профессиональные этические принципы (Declaration on professional ethics) [11], подготовленные и принятые Международным статистическим институтом в 2010 г. Высокое качество обработки статистических данных подтверждается и сертификацией в соответствии с ISO 20252:2012 для проведения опросов рынка, общественного мнения и социальных исследований. Система экологического менеджмента статистического управления Швеции также сертифицирована в соответствии с международным стандартом ISO 14001. Базы данных Статистического управления Швеции находятся в свободном доступе в соответствии с директивой PSI (Public sector information) [51].

Главная страница предоставляет стандартный поисковик для быстрого доступа к информации, а главное меню сайта [Statistics](https://www.scb.se)



Sweden включает следующие разделы для работы со статистическими данными:

- «Finding statistics» содержит статистические данные по тематическим разделам: Окружающая среда (Environment), Рынок финансовых услуг (Financial markets), Здоровье и медицинское обслуживание (Health and medical care), Предпринимательская деятельность (Business activities), Культура и досуг (Culture and leisure), Образование и научные исследования (Education and research), Транспорт и коммуникации (Transport and communications) и др.
- «Services» предоставляет контакты и дополнительные услуги: Сбор данных и опросы; Региональные статистические продукты; Основные показатели по отраслям; Руководство для исследователей и университетов.
- «Documentation» содержит подробную информацию о процессе проведения исследований, классификациях, стандартах и методах.
- «Data collection» подразделен на: исследования предпринимательского сектора, исследования частных лиц, исследования государственного сектора.

Данные образовательной статистики содержатся в подразделе «Education and research» и включают в себя такие группы статистических исследований, как: Анализ, тенденции и прогнозы развития образования и рынка труда, образование населения, финансовая помощь, Высшее образование, Исследования и проч. Также страница данных образовательной статистики отдельно предоставляет доступ к страницам «Statistical database» (Статистическая база данных), «Regional statistics» (Региональная статистика), «International statistics» (Международная статистика), «Thematic areas» (Тематическая области), «Older statistics» (Прошлые статистические данные), «Publications» (Публикации).

Статистическое управление Швеции, Statistics Sweden, удовлетворяет потребности сегодняшнего и завтрашнего дня в надежной статистике в качестве основы для анализа, обсуждения и принятия решений, предоставляя открытый доступ к официальной статистике через свой портал, а также социальные сети и рассылку.

Дополнительными источниками данных образовательной статистики Швеции могут служить: портал Шведской национальной службы данных (Swedish National Data Service – SND) [47], которая вместе с сетью из более чем 30 университетов и государственных научно-исследовательских институтов выполняет основную функцию по обеспечению доступности, сохранению и повторному использованию исследовательских данных и связанных с ними материалов; а также сайты Swedish Schools Inspectorate [48] и Swedish Higher Education Authority (UKÄ) [46], предоставляющие информацию, в том числе и статистические данные, о школьном и высшем образовании в Швеции.

#### *Макрорегион Африка*

*Южно-Африканская Республика* — по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г.: 63 место — в GII, 72 — в NRI.

Основным источником статистических данных в ЮАР, включая образовательные, является портал Статистического управления Южной Африки — Statistics South Africa (Stats SA) [43]. Статистическое управление ЮАР как государственное учреждение отвечает за подготовку официальной статистики, придавая большое значение качеству данных, предоставляемым статистическим продуктам и услугам для удовлетворения потребностей пользователей.

Официальная статистика, подготавливаемая Stats SA, основывается на данных, собранных в ходе переписей, исследований и из административных источников данных, и характеризуется общими статистическими принципами и практикой. Правовой основой деятельности Stats SA, как сообщается на портале, являются: закон «О статистике» (Statistics Act), разработанные принципы, стандарты, рабочая программа и стратегический план деятельности.

Основными разделами для работы со статистическими данными на портале являются:

- «Find Statistics» предлагает поиск статданных по теме, индикаторам, локации, ЦУР (Sustainable development goals — SDG);

- «Publications» предоставляет возможность поиска публикаций по подразделам: Statistical publications, Tariff policy, Codes and classifications, Questionnaires, Order publications;
- «Census» содержит статистическую информацию о переписи населения и др.

В Южной Африке образование управляется двумя национальными департаментами, а именно департаментом базового образования (the Department of Basic Education — DBE), который отвечает за начальные и средние школы, и департаментом высшего образования и профессиональной подготовки (the Department of Higher Education and Training — DHET). Статистические данные в основном публикуются данными Департаментами базового и высшего образования и Statistics South Africa.

Данные образовательной статистики содержатся в тематическом разделе портала «Education» [42]. В нем представлены:

- описание процесса сбора и использования статданных, а также виды полученных образовательных данных;
- интерактивная визуализация основных данных образовательной статистики для быстрого, наглядного ознакомления (Quick Fact) в виде графиков, диаграмм, гистограмм и т. п. о уровне образования, стоимости высшего образования и проч.;
- публикации, основные статистические данные в процентном соотношении;
- ссылки на дополнительные ресурсы в виде документов, инструментов, видео, сайтов и др.

Информация об образовании, публикуемая Statistics South Africa, в основном основывается на ежегодных общих обследованиях домашних хозяйств, а также переписи населения. Данные об образовании включают посещаемость учебных заведений, уровень образования, сферы обучения, а также уровень грамотности населения. Такие данные дополняют школьные и институциональные данные, подготовленные Департаментами базового и высшего образования. Тематические доклады, составленные по результатам этих исследований, содержат информацию по целому ряду вопросов в области статистики образования. Например, они включают данные об уровне образования,

грамотности, количестве учащихся и проч. Также приводятся факторы, влияющие на образовательные результаты, взаимосвязь между образовательными результатами родителей и их детей, среднее изменение цен на оплату обучения как для среднего, так и для высшего образования и т. п. Кроме того, данные образовательной статистики ЮАР включают статистический выпуск «Financial Health of Higher Education Institutions», который содержит экономическую и практическую классификацию финансовых операций высших учебных заведений за каждый финансовый год.

Дополнительными источниками данных образовательной статистики Южной Африки являются сайты Департаментов базового и высшего образования: the Department of Basic Education (DBE) [12], the Department of Higher Education and Training (DHET) [14], а также портал South Africa Data Portal [39].

#### *Макрорегион Австралия и Океания*

*Австралия* — по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г.: 22 место — в GII, 13 — в NRI.

Одним из главных источников официальной статистики Австралии, в том числе и в сфере образования, является портал Австралийского статистического бюро — Australian Bureau of Statistics (ABS) [7], [8]. ABS является национальным статистическим агентством Австралии, предоставляющим надежные официальные статистические данные по широкому кругу экономических, социальных, демографических и экологических вопросов, имеющих важное значение для страны.

Основными законодательными актами, определяющими функции и обязанности Австралийского статистического бюро, являются закон «Об австралийском статистическом бюро» 1975 г. и закон «О переписи и статистике» 1905 г.

Главная страница портала со стандартным поисковиком содержит следующие разделы для работы со статданными:

- «Statistics» открывает доступ к статистическим данным исследований, сгруппированным тематически на разделы: экономи-

- ка; общество; здоровье; индустрия; а также содержит подраздел о методологических основаниях и классификациях;
- в «Census» находится статистическая информация о переписи с возможностью поиска;
- «Complete your survey» открывает возможность участия в опросах и исследованиях бюро с необходимостью регистрации/входа в аккаунт по логину и паролю.

Также на портале в свободном доступе представлены такие онлайн-инструменты и ресурсы для поиска и анализа статистических данных, как: ABS.Stat (Beta), CPI inflation calculator, TableBuilder, а также мобильные приложения.

В разделе образовательной статистики портала («Education») [8] содержится информация о следующих статданных, разбитых тематически: количество школ, студентов и сотрудников; грамотность, умение считать и решать проблемы у взрослых; дошкольное образование; школы Австралии; Образование и работа; квалификации и работа и проч.

В качестве дополнительных источников образовательной статистики Австралии могут использоваться сайты: Департамента образования Австралии (the Department of Education, Skills and Employment) [13] и Universities Australia [61]; а также The Australian Data Archive (ADA) [49], который представляет национальную службу сбора и сохранения цифровых исследовательских данных при Австралийском национальном университете, который в свою очередь распространяет эти данные для вторичного анализа исследователями и другими пользователями.

### *Новая Зеландия*

*Новая Зеландия* — по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г.: 25 место — в GII, 16 — NRI.

Главным источником официальной статистической информации в Новой Зеландии является портал Stats NZ [45], данное агентство является ведущим по сбору государственных данных статистики.

Основным правовым регламентом деятельности Stats NZ является закон «О статистике» от 1975 г. Также главный управля-

ющий данными правительства совместно с комиссаром по вопросам конфиденциальности разработали шесть ключевых принципов для поддержки безопасного и эффективного анализа данных, включая алгоритмическое принятие решений. Они являются частью целого ряда правительственных инициатив.

Основными разделами портала Stats NZ для работы со статистическими данными являются:

- «Statistics» содержит подразделы: Publications, Statistics by topic/by place, Methods, standards, research;
- «Tools» представляет широкий набор инструментов для поиска и анализа статистических данных по подразделам: Large datasets, Indicators and snapshots, Regional data and maps, Data for business, Experimental initiatives и др.;
- «Services» предлагает спектр услуг: Information centre, Customised data services, Integrated Data Infrastructure и т. д., а также сервисы и контакты для помощи пользователям;
- «Census» содержит информацию о переписи населения Новой Зеландии.

Согласно изложенным на портале положениям, образование повышает способность людей удовлетворять свои основные потребности, расширяет диапазон доступных им вариантов карьеры и позволяет им лучше контролировать направление своей жизни. В связи с этим данные образовательной статистики на данном портале представлены в рамках социальных исследований (NZ social indicators), например: Источник финансирования сектора высшего образования, Молодежная рабочая сила и статус образования, 18-летняя молодежь с более высокой квалификацией, Образовательный уровень взрослых в возрасте от 25 до 34 лет, и др.

Однако существуют дополнительные порталы, специализированные на образовательных данных, в том числе статистических. К таким источникам официальной образовательной статистики при поддержке Министерства образования Новой Зеландии относится портал Education Counts [16] с интерактивным интерфейсом. В нем раздел «Statistics» предоставляет данные образовательной статистики, сгруппированные на: Дошкольное образование, Школьное образование, Высшее об-

разование, Образование Маори, Тихоокеанское образование, Международное образование и проч. Ещё одним официальным ресурсом образовательных данных, включая статистические, является портал Education.govt.nz [18], также функционирующий в рамках деятельности Министерства образования Новой Зеландии.

#### *Российские базы данных образовательной статистики*

Россия — по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г.: занимает 46 место — в GII и 48 — в NRI.

Главным источником официальной статистической информации в России, включая данные об образовании, является портал Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [5]. Росстат «является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по формированию официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации, а также в порядке и случаях, установленных законодательством Российской Федерации по контролю в сфере официального статистического учета. Федеральная служба государственной статистики находится в ведении Министерства экономического развития Российской Федерации».

Федеральная служба государственной статистики руководствуется в своей деятельности Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, актами Министерства экономического развития Российской Федерации» [5].

Главная страница портала Росстата предоставляет возможность стандартного поиска, а также подписки в социальных сетях и по электронной почте. Основными разделами для поиска и анализа статистической информации на портале Росстата являются:

- «Статистика» включает подразделы: Официальная статистика, Переписи и обследования, Методология и нормативно-справочная информация, Интерактивные статистические сервисы (Возрастно-половая пирамида, Миграция), Новости статистики, Инфографика и др.);
- «Публикации» содержит подразделы: План выпуска публикаций, Каталог публикаций, Публикации территориальных органов, Подписка;
- «Респондентам» представляет такие подразделы: Информация для респондентов, Индивидуальный перечень форм по ИНН/ОГРН (ОГРНИП)/ОКПО, Статкалендарь, Формы федерального статистического наблюдения и формы бухгалтерской (финансовой) отчетности, Уведомление о кодах по общероссийским классификаторам, Статистическая отчетность в электронном виде.

В разделе «Население», подраздел «Образование» [3] на портале Росстата представлены данные образовательной статистики по следующим группам: Дошкольное образование; Общеобразовательные программы, образовательные программы среднего профессионального образования, образовательные программы высшего образования; Программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и подготовка научных кадров в докторантуре; Методология; Официальные публикации; Итоги федеральных статистических наблюдений и др.

Дополнительным источником данных образовательной статистики в России может служить сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [1], которая обеспечивает доступ «с использованием сети Интернет государственных органов, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц к официальной статистической информации, включая метаданные, формируемой в соответствии с федеральным планом статистических работ» [1].

#### *Базы данных мировой образовательной статистики*

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) — Organisation for Economic Co-operation and Development

(OECD) [33] предоставляет для широкого пользования на своем портале раздел статистических данных, включая образовательные, по большому количеству стран и индикаторов, с возможностью проводить сравнительный анализ между странами.

Так, на OECD.Stat [33] в разделе «Education and Training», подразделе «Education at a Glance» представлена следующая статистическая информация: Уровень образования и его результаты; Учащиеся; Финансовые ресурсы; Учителя и образовательная среда и проч. Также в образовательном разделе находится информация о Международном исследовании систем преподавания и обучения (Teaching and Learning International Survey – TALIS) и измерения инноваций в образовании (Measuring Innovation in Education). Иные статистические данные, в том числе данные образовательной статистики, можно найти в разделах Data и Statistics [33].

ОЭСР привержена защите личной информации пользователей своих веб-сайтов. Сотрудники ОЭСР и внешние обработчики, имеющие доступ к персональной информации и связанные с обработкой этой информации, обязаны учитывать конфиденциальность информации в соответствии с решением Генерального секретаря о защите физических лиц в отношении обработки их персональных данных.

Международную статистику с области образования предоставляет также Статистический институт ЮНЕСКО (The UNESCO Institute for Statistics – UIS) [58] в разделе «Education & Literacy» с данными по следующим тематическим подразделам: результаты обучения, дети и молодежь вне школы, грамотность, финансирование образования, высшее образование, Международная стандартная классификация образования (МСКО), равенство в образовании и проч. В статистических данных каждой страны в образовательном разделе содержатся такие сведения, как: система образования, расходы на образование, неграмотное население, уровень грамотности и т. д. Отдельно на портале представлен ресурс UIS.Stat – официальный и надежный источник сопоставимых на международном уровне данных об образовании, науке, культуре и коммуникации. Международное сообщество по вопросам развития предоставило UIS мандат на разра-

ботку методологий, стандартов и показателей, необходимых для достижения ключевых целей в области науки и инноваций, культуры и коммуникации.

Ещё одним надежным источником международных данных образовательной статистики является портал Всемирного банка (the World Bank) [62] «Education Statistics» (EdStats). Это всесторонний источник статистических данных и аналитики по ключевым темам образования, таким как доступность, завершение обучения, расходы, политика и равенство. Источники информации включают административные данные стран из UIS; международные оценки обучения (PISA, TIMSS, PIRLS, PIAAC и EGRA) и три региональные оценки обучения (SACMEQ, PASEC, LLECE); базы данных Всемирного банка и др. EdStats включает в себя базу данных образовательных проектов Всемирного банка, классифицированную по видам деятельности, компонентам и подсекторам всех образовательных проектов Всемирного банка с 1998 г. Education Statistics предлагает следующие инструменты и возможности поиска и анализа данных образовательной статистики: EdStats Query – основной набор данных из более чем 1000 сопоставимых на международном уровне показателей образования для всех уровней образования от дошкольного до высшего образования; Learning Outcomes Query – данные из пяти международных оценок обучения (PISA, TIMSS, PIRLS, PIAAC и EGRA); Education Equality Query – данные от DHS и MICS о неравенстве в предоставлении образования, основанном на гендерном, доходном и географическом признаках; Educational Attainment Query – данные о средних годах обучения в школе, уровне образования среди возрастных групп/полов и распределении населения; Education Expenditure Query – основная группа сопоставимых на международном уровне показателей расходов на образование по всему миру и др. [62].

В результате исследования национальных баз данных образовательной 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) гуманитарная методология, в которой природа данных связана с деятельностью человека (учащихся) — это цифровые следы субъектов образовательной деятельности; б) институциональная методология, в которой природа данных связана с отчетами о условиях образовательной деятельности, отчетами реализации программ развития образования. В последствии эти две переменных 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 настройку и гар-

монизацию систем мониторинга образования и оценочных инструментов.

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) <https://fedstat.ru/>
2. Индекс готовности стран к сетевому обществу (Networked Readiness Index) <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/indeks-gotovnosti-stran-k-setevomu-obshestvu/#tabs|Compare:Place>
3. Росстат, Образование <https://gks.ru/folder/13398>
4. Стандартные коды стран или районов для использования в статистике [https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/Series\\_M49\\_Rev4\(2001\)\\_ru.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/Series_M49_Rev4(2001)_ru.pdf)
5. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации, Росстат <https://www.gks.ru/>
6. Фиофанова О. А. Управление на основании данных в сфере образования/ Народное образование, № 8, 2019/ [http://www.instrao.ru/images/publication/Fiofanova\\_OA\\_Upravleniye\\_na\\_osnovanii\\_dannykh\\_v\\_sfere\\_obrazovaniya.pdf](http://www.instrao.ru/images/publication/Fiofanova_OA_Upravleniye_na_osnovanii_dannykh_v_sfere_obrazovaniya.pdf)
7. Australian Bureau of Statistics <https://www.abs.gov.au/>
8. Australian Bureau of Statistics, Education <https://www.abs.gov.au/Education>
9. China Statistical Yearbook, 2018, <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexeh.htm>
10. Data Government Singapore <https://www.data.gov.sg>
11. Declaration on professional ethics <https://www.scb.se/contentassets/c9a70b5ef9434237b9ec4c08d2e905dd/declaration-on-professional-ethics.pdf>
12. Department of Basic Education, South Africa <https://www.education.gov.za/Home.aspx>
13. Department of Education, Skills and Employment, Australia <https://www.education.gov.au/>
14. Department of Higher Education and Training, South Africa <http://www.dhet.gov.za/>
15. Education and science, Federal Statistical Office, Switzerland <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/education-science.html>
16. Education Counts, New Zealand <https://www.educationcounts.govt.nz/home>

17. Education, training and learning statistics//[https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects-start/education\\_training\\_and\\_learning](https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects-start/education_training_and_learning)
18. Education.govt.nz, New Zealand//<https://www.education.govt.nz/>
19. E-Government Switzerland// <https://www.egovernment.ch/en/umsetzung/>
20. Federal Statistical Office, Switzerland// <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home.html>
21. Fiofanova O. A., Bokova T. A., Morozova V. I. International comparative Analysis of National State Electronic Educational Platforms for School Children/Revista Inclusiones, Volumen 7, April, 2020.
22. Government of Canada, Statistics Act//<https://laws.justice.gc.ca/eng/acts/S-19/FullText.html>
23. Guiding Principles /Singapore Department of Statistics//<https://www.singstat.gov.sg/who-we-are/guiding-principles>
24. Institute of Education Sciences //<https://ies.ed.gov/>
25. Legal Framework, National Bureau of Statistics of China <http://www.stats.gov.cn/english/LF/>
26. Legal underpinnings, Federal Statistical Office, Switzerland//<https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/fso/official-statistics/legal-underpinnings.html>
27. National Bureau of Statistics of China//<http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/>
28. National Center for Education Statistics//<https://nces.ed.gov/>
29. NationMaster // <https://www.nationmaster.com/>; <https://www.nationmaster.com/country-info/stats/Education>
30. Network Readiness Index <https://networkreadinessindex.org/>
31. Open Government /Government of Canada // <https://www.Canada.ca>
32. Opendata.swiss//<https://opendata.swiss/en/>
33. Organisation for Economic Co-operation and Development//<https://stats.oecd.org/>; <https://data.oecd.org/>; <https://www.oecd-ilibrary.org/statistics>
34. Regulations and Policies, Statistics Sweden//<https://www.scb.se/en/About-us/main-activity/regulations-and-policies/>
35. Singapore Department of Statistics, Education, Language Spoken and Literacy <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/education-language-spoken-and-literacy/latest-data>
36. Singapore Department of Statistics// <https://www.singstat.gov.sg/>
37. Singapore Statistics Act//<https://sso.agc.gov.sg/Act/SA1973>
38. Smith Emma. Using Secondary Data in Educational and Social Research/ Open University Press, 2008, p. 198
39. South Africa Data Portal//<http://www.statssa.gov.za/?cat=16>
40. Statistics Canada, Privacy notice// <https://www.statcan.gc.ca/eng/reference/privacy>
41. Statistics Canada//<https://www.statcan.gc.ca/eng/start>
42. Statistics South Africa, Education// [http://www.statssa.gov.za/?page\\_id=737&id=4=4](http://www.statssa.gov.za/?page_id=737&id=4=4)
43. Statistics South Africa// <http://www.statssa.gov.za/>
44. Statistics Sweden//<https://www.scb.se/en/>
45. Stats NZ, New Zealand//<https://www.stats.govt.nz/>
46. Swedish Higher Education Authority (UKÄ)//<https://english.uka.se/>
47. Swedish National Data Service// <https://snd.gu.se/en>
48. Swedish Schools Inspectorate//<https://www.skolinspektionen.se/>
49. The Australian Data Archive//<https://ada.edu.au/>
50. The European Statistics Code of Practice// <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5921861/KS-32-11-955-EN.PDF/5fa1ebc6-90bb-43fa-888f-dde032471e15>
51. The EU's PSI directive// <https://www.scb.se/en/About-us/main-activity/regulations-and-policies/psi-directive/>
52. The Federal Department of Home Affairs, Switzerland// <https://www.admin.ch/gov/en/start/departments/departement-home-affairs-fdha.html>
53. The Fundamental Principles of Official Statistics//<https://www.statcan.gc.ca/eng/sc/video/fpos>
54. The Global Innovation Index <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report>
55. The Ministry of Education of the People's Republic of China// <http://en.moe.gov.cn/documents/statistics/2018/national/>
56. The Ministry of Education, Education Statistics <https://www.moe.gov.sg/about/publications/education-statistics>
57. The official website of the Swiss Government// <https://www.admin.ch/gov/en/start.html>

58. The UNESCO Institute for Statistics – UIS// <http://uis.unesco.org/en/home>; <http://data.uis.unesco.org/>
59. The United Nations e-Government Survey <https://egov.unu.edu/news/news/un-egov-survey-2018.html>
60. U. S. Department of Education// <https://www.ed.gov/>
61. Universities Australia// <https://www.universitiesaustralia.edu.au/>
62. World Bank// <https://datatopics.worldbank.org/education/home>

## Опыт Белоруссии в организации процесса обучения обработке и анализу больших данных

**Пархоменко Дарья Александровна**

*Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники*

**Яшин Константин Дмитриевич**

*Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники,  
кандидат технических наук*

Аннотация. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники следует за запросом рынка. Конкурентоспособность и успех организаций в мировой экономике будет зависеть от умения использовать методы работы с большими данными. Представление аналитической информации в наглядном виде намного эффективнее других видов отчетов. Необходимо научить студентов основам визуализации данных и повысить их уровень культуры и грамотности в работе с данными. Визуализация помогает: быстро воспринимать информацию, быстро ее обрабатывать, принимать решения на основе данных

Ключевые слова: обучение, большие данные, машинное обучение, аналитика, визуализация.



## EXPERIENCE OF BELARUS IN ORGANIZATION OF THE PROCESS OF TRAINING PROCESSING AND ANALYSIS OF BIG DATA

### **Parkhomenko Daria**

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

### **Yashin Konstantin**

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Candidate of technical sciences*

Abstract. The Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics follows the the market demand. Competitiveness and success of organizations in the global economy will depend on the ability to use the methods of machine learning. Presentation of analytical information in visual form is much more effective than other types of reports. There is a need to teach students the basics of data visualization and improve their level of culture and literacy in working with data. Visualization helps: quickly perceive information, quickly process it, make data driven decisions.

Keywords: learning, big data, machine learning, analytics, visualization.

Запросы современного производства, задачи банковского сектора, развитие атомной энергетики, стремительно развивающиеся научные исследования ведут к росту необходимости использовать методы машинного обучения и обработки больших данных. Умение грамотно применять методы работы с большими данными, их анализ и визуализация напрямую влияют на успешность и конкурентоспособность предприятий. В связи с этим Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники несколько лет назад начал поиск решений для подготовки специалистов по аналитике больших данных.

Вот основные шаги, предпринятые университетом для осуществления подготовки специалистов, умеющих работать с большими данными.

Было организовано научно-техническое сотрудничество с компанией BEZNext (США), специализирующейся в области аналитики больших данных.

С 2015 года поводится ежегодная международная научно-практическая конференция BIG DATA and Advanced Analytics. Конференция дает возможность специалистам обсудить развитие и применение современных информационных технологий в этой области. А также способствует лучшему пониманию студентами актуальность получения знаний и навыков в области технологий обработки больших данных.

Созданы коммерческие курсы. На курсах предусмотрено обучение на английском языке для тех, кто хочет изучить основные подходы и технологии работы с большими данными.

Приобретен суперкомпьютер, способный обрабатывать большие объемы информации. Магистранты факультета компьютерных систем и сетей проводят исследования в области больших данных в рамках магистерских диссертаций. Практико-ориентированная магистратура факультета компьютерных систем и сетей открыла новую специальность по изучению технологий работы с большими данными.

Налажены деловые отношения с сотрудниками IBM (США), которые разработали образовательную программу «Ambassador» и организовали Big Data University (Университет больших данных) [7] для изучения современных технологий обработки больших объемов информации. Трое преподавателей прошли обучение на базе курсов и материалов Big Data University, а также другие образовательные программы для того, чтобы проводить занятия по обработке и анализу больших данных для студентов факультета компьютерного проектирования.

Например, в ходе подготовки к занятиям по дисциплине «Алгоритмы машинного обучения» один из преподавателей кафедры инженерной психологии и эргономики прошел обучение, сдал экзамены и получил сертификаты по следующим курсам, связанным с контекстом больших данных и алгоритмов машинного обучения:

1. Big Data Fundamentals, Armonk, New York, IBM (BDU);
2. Introduction to R-DataCamp, Armonk, New York, IBM (BDU);

3. Introduction to Machine Learning, Boston, DataCamp;
4. Intermediate R, Boston, DataCamp;
5. Intro to Statistics with R: Correlation and Linear Regression, Boston, DataCamp;
6. Hadoop Fundamentals I, Armonk, New York, IBM (BDU);
7. Big Data with SAP HANA Vora, Walldorf, SAP;
8. Enterprise Machine Learning in a Nutshell, Walldorf, SAP;
9. Imagine IoT, Walldorf, SAP;
10. Machine Learning for Data Science, San Francisco, Udemy;
11. Hands-on Industry 4.0, Potsdam, Hasso Plattner Institute for Software Systems Engineering (MOOC. House) [1].

С 2016 года организованы занятия по изучению основных технологий обработки больших данных для студентов 4 курса факультета компьютерного проектирования. Спецкурс построен с опорой на образовательные программы Университета больших данных и состоит из следующих модулей:

- 1) Введение в аналитику больших данных.
- 2) Ведение в анализ данных с использованием технологии R.
- 3) Алгоритмы машинного обучения.

Кроме аудиторных занятий студенты имеют возможность пройти онлайн-практику на электронной образовательной платформе DataCamp Университета больших данных и получить соответствующий сертификат [8].

В модуль «Алгоритмы машинного обучения» на лекционных, практических и лабораторных занятиях входят следующие темы:

- Что такое Машинное обучение.
- Интеллектуальные приложения, работающие при помощи алгоритмов машинного обучения.
- Переход от бизнес-проблемы к задаче машинного обучения.
- Машинное обучение в контексте корпоративных вычислительных систем.
- Методы классификации в машинном обучении.
- Логистическая и линейная регрессия в машинном обучении.
- Примеры ИТ-приложений с учётом использования алгоритмов машинного обучения.

- Практические сферы применения алгоритмов машинного обучения [1].

Модуль «Основы больших данных» предлагает студентам цикл лекционных занятий по следующим темам:

- Определение и описание больших данных, их роль в экономике и в мире корпораций.
- Этапы развития технологий больших данных.
- Целостный подход в основе развития технологий больших данных.
- Примеры использования больших данных в таких областях как сенсорные датчики, социальные медиа, научные исследования; увеличение хранилищ данных.
- Описание и определение компонентов платформы больших данных.
- Ловушки больших данных.
- Этика работы с большими данными.

Сегодня все больше бизнес решений опирается на аналитику данных. Визуализация больших данных служит инструментом для поддержки принятия решений прикладных, управленческих и научных задач.

Среди задач визуализации больших данных рассматриваются следующие:

- визуализация потоков данных;
- визуальный интеллектуальный анализ данных (Visual data mining);
- визуальный поиск и рекомендации (Visual search and recommendation);
- описание ситуаций на основе больших данных с использованием визуализации (Big data storytelling using visualization);
- масштабируемые методы параллельной визуализации;
- современные аппаратные средства и архитектуры для анализа и визуализации данных;
- человеко-компьютерный интерфейс и визуализация больших данных;
- приложения визуализации больших данных: бизнес-анализ, бизнес разведка,

– электронная коммерция, анализ научной информации, образование [6].

Для студентов трех специальностей факультета компьютерного проектирования преподается спецкурс «Основы информационно-аналитической деятельности», цель которого сформировать навыки сбора и анализа данных, их интерпретации, а также развитие критического и визуального мышления.

Программа курса включает такие темы, как подготовка данных, типы данных, количественные и качественные данные, переменные, фильтры для количественных и качественных полей, различные виды графиков и диаграмм [5].

Разработанные практические занятия предполагают использование студентами инструментов визуализации. В качестве такого инструмента используется программное обеспечение для интерактивной визуализации данных от компании Tableau. В частности, BI платформа Tableau Public и Tableau Desktop, на использование которой была получена академическая лицензия.

Tableau Public — является онлайн-инструментом для создания аналитических диаграмм, а также инфографики. Инструмент является бесплатным, а также имеет функции импорта данных из различных текстовых форматов и баз данных, позволяет работать с открытыми данными, размещать созданную инфографику в блогах, на различных сайтах, а также в социальных сетях.

Tableau — это не только инструмент для визуального анализа, это BI-платформа, которая, согласно ежегодному исследованию Gartner Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, 7-й год подряд является одним из лидеров рынка платформ для бизнес-аналитики [9].

Выбор данного инструмента для использования в образовательном процессе был обусловлен наличием поддержки со стороны основателя компании ООО «Визуатика». Весной 2018 года сотрудники компании подготовили и провели авторский спецкурс «Визуализация данных».

БГУИР вложил много сил и энергии в создание спецкурсов по работе с большими данными и планирует продолжать знакомить студентов с современными инструментами анализа и ви-

зуализации данных, формируя визуальную культуру и грамотность. При отсутствии представлений о визуальной культуре и грамотности, неверное извлечение, интерпретация и обработка данных приведет к ложной аналитике и, как следствие, неверным выводам и решениям.

1. Амелин, М. А. Опыт преподавания дисциплины алгоритмы машинного обучения в ВУЗе: материалы Третьей Международной науч. — практ. конф., Big Data and Predictive Analytics, 3–4 мая 2017 г.: Минск: БГУИР — С. 221–228.
2. Авербух В. Л. Анализ и визуализация больших данных / Авербух В. Л., Манаков Д. В. // Труды международной научной конференции «Параллельные Вычислительные Технологии» (Екатеринбург, 31 марта — 2 апреля 2015). — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — С. 332–340.
3. Карпович, Е. Б., Пархоменко, Д. А. Основы информационно-аналитической деятельности: пособие. — Минск: БГУИР, 2017. — 55 с.
4. Карпович, Е. Б., Пархоменко Д. А. Опыт организации лаборатории визуализации данных: повышение образовательных компетенций обучающихся / Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы IX Международной научно-методической конференции. — Минск: БГУИР, 2018. — С. 196–197.
5. Карпович, Е. Б., Пархоменко Д. А. Инструменты анализа и визуализации данных / Big Data and Predictive Analytics: материалы IV Международной научно-методической конференции. — Минск: БГУИР, 2020. — С. 275–277.
6. Шишкин Ю. Е. Визуальный анализ больших данных с применением познавательных паттернов / Ю. Е. Шишкин // Проблемы современной науки и образования. — 2017. — № 1. — С. 24–26.
7. Big Data University. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.ibmbigdatahub.com/tag/500>. — Дата доступа: 14.09.2020.
8. Experience in organizing educational process in Big Data analytics at BSUIR / M. Batura and others // BIG DATA and Advanced Analytics: collection of materials of the third international scientific and practical conference. (Minsk, Belarus, May 3–4, 2017) / editorial board: M. Batura [etс.]. — Minsk: BSUIR, 2017. — С. 119–126.

9. Tableau recognized as a Leader in the 2020 Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms / Tableau.com. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.tableau.com/reports/gartner>. — Дата доступа: 14.09.2020.

## Дистанционное обучение в поликультурной образовательной среде высшего колледжа (на примере Республики Казахстан)

**Макажанова Ж. М.**

*Высший колледж им. Магжана Жумабаева  
Республики Казахстан,  
аспирант*

**Батаева Ф. А.**

*Кокшетауский университет  
им. Абая Мырзахметова Республики Казахстан,  
кандидат филологических наук*

Аннотация. В данной статье рассмотрены актуальность и значимость поликультурной образовательной среды в высшем колледже. Анализируется уровень поликультурности как качество личности студентов в образовательной среде в традиционном и дистанционном формате.

Ключевые слова: поликультурная образовательная среда, группы с казахским и русским языками обучения, дистанционное обучение, образовательные платформы.

DISTANCE LEARNING IN A POLY CULTURAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A HIGHER COLLEGE (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN)

**Makazhanova Z.**

*Higher College named after Magzhan Zhumabayev of the Republic of Kazakhstan,  
graduate student*

**Bataeva F.**

*Kokshetau University named after Abai Myrzakhmetov of the Republic of Kazakhstan,  
Candidate of Philology*

Abstract. This article examines the relevance and importance of a multicultural educational environment in a higher college. The level of multiculturalism is analyzed as the quality of the personality of students in the educational environment in a traditional and remote format.

Keywords: multicultural educational environment, groups with Kazakh and Russian languages of instruction, distance learning, educational platforms

Современные исследователи уделяют большое внимание понятию «поликультурность в образовательной среде». По мнению Т. В. Поштаревой, поликультурная образовательная среда — часть образовательной среды учебного заведения, представляющая собой совокупность условий, влияющих на формирование личности, готовой к эффективному межэтническому взаимодействию, сохраняющей свою этническую идентичность и стремящейся к пониманию других этнокультур, уважающей иноэтнические общности, умеющей жить в мире и согласии с представителями иных национальностей [7].

Н. А. Рачковская и С. А. Сероветникова считают, что поликультурная образовательная среда — это конкретные условия, созданные образовательными учреждениями для усвоения учащимися определённых знаний о родной культуре, формирования

определённых компетенций успешного сотрудничества с представителями других культур и интериоризация ими учащимся ценностей гуманизма и толерантности [8].

Таким образом, назначение поликультурной образовательной среды заключается в реализации поликультурного образования, в обеспечении взаимопонимания, а значит, и эффективного взаимодействия между субъектами образовательного процесса. С этой целью важно создать в образовательных учреждениях такие условия, которые позволили бы студентам понять культурные ценности, нормы и образцы поведения как своего, так и других людей, сформировать опыт межкультурного взаимодействия и толерантности.

В рамках нашего исследования, с целью выявления и описания характеристик поликультурности как свойства образовательной среды, считаем компонентами поликультурности в образовательной среде колледжа следующие составляющие: общность всех мероприятий, проводимых в учебном заведении; готовность к межкультурному взаимодействию в студенческом коллективе; уважение и толерантность к представителям другой национальности в общении среди студентов колледжа; осознание студентом своей принадлежности к определённому этносу [3].

Поликультурная образовательная среда должна стать моделью поликультурного социума, где студенты взаимодействуют с представителями других этносов, получают информацию о нормах другой культуры, проявляют толерантность к другим людям, здесь происходит их профессиональная подготовка к деятельности в многокультурном обществе. Студент — будущий специалист, по этому поводу П. В. Сысоев отметил, что педагогическая профессия требует двойной подготовки — специальной и человековедческой [9]. Будущий педагог должен понимать, что является представителем определённого этноса, воспринимающим человека другой культуры через уважение, интерес и признание его достоинств; что гражданственность основана на терпимости и признании равных прав всех людей; что толерантность — это основное условие развития современного поликультурного общества; что организация такой образовательной среды необходима для нашего времени.

Любой детский коллектив — моделируемое педагогическое явление, которое, с одной стороны, является результатом педагогических усилий взрослых, а с другой стороны, проявляет себя как спонтанное развивающее явления. В случае, когда уменьшается влияние организационного действия, исходящее из учета интересов детей всех национальностей, сила спонтанного явления может возрастать и оказывать негативное воздействие, вследствие чего классные коллективы возможно окажутся изолированными друг от друга и замкнутыми в своих групповых интересах. Такое явление чаще всего происходит в тех школах, где поликультурное и этнокультурное воспитание идет самотеком.

При недостаточном учете этнокультурных особенностей и интересов учащихся, работа над сплоченностью детского коллектива не дает нужных результатов и останется на уровне формальности. Некомпетентность учителя в вопросах, связанных национально-культурными особенностями учащихся разных национальностей, могут привести к серьезным проблемам в налаживании контактов с ними. Следовательно, в школах с многонациональным составом учащихся особенно важно искренне уважительное отношение педагогов к языку, культуре, традициям, национальному достоинству учащихся, и национально-культурных ценностей всех народов. Учащиеся очень чутко реагируют на любое отрицательное отношение учителя к той или иной стороне жизни нации, к которой он принадлежит [4].

Воспитание детей в духе патриотизма и уважительного отношения к культурам других народов, во многом, зависит от учителя. Именно он как субъект педагогической деятельности в школе и в обществе должен решать проблему поликультурного образования. Поэтому при подготовке будущих педагогов в условиях колледжа необходимо приложить все усилия, чтобы поднять образовательный и культурный уровень студентов. Для успешного формирования межэтнического общения необходима четко организованная система педагогической работы в профессиональной образовательной организации, направленная на формирование поликультурной личности. Так как развитие гражданского и национального сознания личности является основным ориентиром в работе будущего педагога.

Об этом Ж.Ж.Наурызбай пишет, что «цели и задачи поликультурного образования неосуществимы без подготовки педагога нового формата, который готов к профессиональной деятельности в условиях поликультурной среды. Будущий педагог должен быть личностью с поликультурным образованием, высокой нравственной культурой, здоровым и активным, интеллектуально развитым» [5].

На данный момент в мировом образовательном пространстве начали широко обсуждаться изменения системы ценностей и целей образования. Поэтому при изучении проблемы поликультурной образовательной среды отечественными и зарубежными исследователями необходимо уделять внимание на дистанционное образование.

Создание виртуального образовательного пространства, модернизации и компьютеризации образования стало общественной необходимостью и привлекает все больше внимания и исследователей, так как невозможно игнорировать сложившуюся ситуацию в мире. Изучая образовательные возможности Интернета и передового педагогического опыта, можно выделить такие варианты онлайн-обучения, как образовательные платформы, виртуальные университеты, учебные материалы в свободном доступе [1].

Экономия временных, финансовых, физических ресурсов субъектов образовательного процесса делает онлайн-обучение все более актуальным для студентов и преподавателей. Также Интернет дает возможность получить качественное образование по всему миру, преодолев пространственно-временные границы. Именно сокращение временных затрат на обучение и повышение качества образования являются ориентирами современности [10].

С целью изучения поликультурности как личностного качества студентов в образовательной среде Высшего колледжа имени Магжана Жумабаева было проведено исследование, результаты которого более подробно нами изложены в статье «Characteristic features of developing multiculturalism as a students' personality trait and the basis of positive intercultural relations in the context of modern education» (2019 г.). Стоит отметить, что профессиональ-

ное образование в Республике Казахстан ведется по выбору обучающегося на казахском или русском языках, и, соответственно, в колледжах группы делятся на «казахские» и «русские» и обучаются в одном образовательном пространстве. В нашем исследовании участвовали студенты высшего колледжа «казахских» и «русских» групп (200 студентов).

Результаты исследований дали нам возможность выявить уровень взаимоотношения студентов «казахских» и «русских» групп между собой и причины отсутствия тесных контактов среди студентов с казахским и русским языками обучения. Основными из них являются — языковой барьер (большинство студентов «русских» групп не владеют казахским языком и некоторые студенты «казахских» групп — русским) и отсутствие общих интересов среди студентов с казахским и русским языками обучения. В приведенных причинах, мешающих тесному диалогу среди студентов двух отделений высшего колледжа, явно ощущается противостояние групп между студентами, выраженное агрессивным поведением, нежеланием общаться друг с другом, делением на «наших» и «чужих». К тому же, при опросе студентов «казахских групп», владеющих только казахским языком, выяснилось, что незнание государственного языка как символа страны представителями других этносов оскорбляет чувства казахской молодежи. С одной стороны, это чувство укрепляет национальную идентичность моноязычных казахов, с другой, — порождает негативное отношение к представителям иной культуры. Мы считаем, что такого рода поведение необходимо рассматривать как результат активного защитного механизма казахской молодежью, чувствующей себя незащищенной в социально-экономическом плане в условиях глобализации и внедрения программы развития языков на правительственном уровне. Незнание языков (казахского и русского) студентами двух отделений в одном поликультурном сообществе становится одним из главных разъединяющих факторов [2].

Необходимо отметить, что Высший колледж имени Магжана Жумабаева делится на отделения не по специальностям, как во многих средне-специальных учебных заведениях Республики Казахстан, а по языку обучения, то есть в колледже есть два от-

деления (отделение с казахским языком обучения и отделение с русским языком обучения). Образовательный процесс высшего колледжа связан с историей возникновения данного учреждения. За все годы существования неоднократно менялось наименование колледжа: в 1920 году был основан русский педагогический техникум, в котором обучение проходило только на русском языке; 1936–1938 годы был переименован Петропавловским русско-немецким педагогическим техникумом, где обучение проходило на русском и немецком языках; с 1941 года Петропавловское педагогическое училище ведет обучение на казахском и русском языках.

Несмотря на изменения в статусе учебного заведения, структура колледжа и система его управления оставались неизменными. Исторически сложившиеся обстоятельства сказались на организации учебной деятельности в данном колледже. Студенты «казахских» и «русских» групп не видят необходимости во взаимодействии между собой. Каждое отделение (казахское отделение и русское отделение) колледжа пребывает в своем образовательном пространстве, не сталкиваясь и не сотрудничая между собой.

Современный колледж является важным социальным институтом, где должно происходить становление толерантной культуры субъекта образовательного процесса в организованной поликультурной образовательной среде. В данном случае, студент — это субъект образовательного процесса, на которого влияют различные воздействия, но он, регулируя свое поведение, может способствовать изменению внешней среды и своей собственной личности. Поэтому нам важен ответ каждого респондента на вопрос о том, каким образом можно укрепить отношения между студентами двух отделений колледжа.

Студенты проявляют желание улучшить межкультурные взаимоотношения между собой и предлагают интересные варианты сплоченности поликультурного сообщества в условиях гуманитарного колледжа. При разработке программы поликультурного образования в колледже мы учли пожелания студентов, считающих, что углубленное изучение языков (казахского, русского и английского) и не деление отделений колледжа на «казахское»

и «русское» могут оказать положительное влияние на взаимоотношения студентов в рамках высшего колледжа.

Результаты исследования выявили необходимость реорганизации системы управления высшего колледжа, которая в настоящее время не способствует развитию тесных межкультурных взаимоотношений студентов двух отделений (отделение с казахским и русским языками обучения), но при этом не удовлетворяет насущной потребности в формировании контингента студентов отделений колледжа по специальностям, а не по языку обучения. Только реорганизация системы управления высшего колледжа может способствовать благоприятному существованию для студентов в поликультурной образовательной среде, повышению качества и конкурентоспособности будущих педагогов на национальном уровне, согласованию интересов и ценностей субъектов образовательного учреждений, взаимодействию между субъектами внутри образовательного учреждения и вне его.

В 2019–2020 учебном году в Высшем колледже имени Магжана Жумабаева произошли организационные преобразования с целью успешного решения основной задачи образовательного учреждения, заключающейся в подготовке конкурентоспособных профессиональных кадров в условиях современного рынка труда. В итоге структура управления колледжа расширилась и вместо двух отделений (казахского и русского) стало четыре (отделение дошкольного образования, отделение начального образования, отделение основного среднего образования, отделение информационных дисциплин).

Таким образом, создание педагогических условий в поликультурной образовательной среде позволяет студентам понять культурные ценности своего и других народов, сформировать опыт межкультурного взаимодействия, повысить их уровень толерантности. Эффективность процесса формирования поликультурности студентов колледжа возможна при осуществлении внешних и внутренних условий, направленных на развитие ценностно-потребностной ориентации на установление позитивных взаимоотношений и формирование нравственной позиции студентов, их социальной активности на расширение диапазо-

на знаний и умений, необходимых для самореализации в поликультурной образовательной среде.

С учетом педагогических ситуации поликультурной образовательной среды, национальных и исторических особенностей осуществления образовательного процесса колледжа, представилась возможность организовать личностно-ориентированное воздействие на студенческую аудиторию, включение студентов в урочную и внеурочную, творческо-созидательную деятельность с применением педагогических технологий образовательного процесса за счет создания объединений и клубов по интересам, организации экскурсии, праздников, вечеров, конкурсов, конференций и т. д., обеспечение неразрывного единства процессов воспитания и самовоспитания личности, что реализуется посредством привлечения студентов к работе в общественных организациях, инициативных группах и добровольческих движениях.

В процессе реорганизации структуры колледжа при подготовке кадров стало уделяться внимание личностно-профессиональным качествам, соответствующим адекватным потребностям рынка труда, и функционированию поликультурного социума в колледже.

Современные ИКТ являются одним из способов реализации работы по насыщению образовательной среды колледжа поликультурным компонентом. Для осуществления организационно-управленческих форм внедрения ИКТ в поликультурную образовательную среду высшего колледжа приемлемы дистанционное обучение, онлайн-обучение и электронное содействие обучению.

Дистанционное обучение предполагает изучение материала обучающимся в большей мере самостоятельно, по индивидуальному плану, в соответствии с личными возможностями и желанием студента. Обучение такого типа включает взаимодействие преподавателя и студента, в основном, посредством Интернета. В результате активного использования сети Интернет как в дистанционном, так и в онлайн-образовании у большинства пользователей и образовательных организаций, презентующих образовательные курсы и программы, происходит слияние этих двух



форм обучения. Отличие же онлайн-образования в том, что процесс обучения в большей степени предполагает интерактивное информационно-образовательное пространство при активном участии педагога как организатора и модератора онлайн-взаимодействия, процесс максимально похож на традиционное обучение, но аудиторские занятия проходят в виртуальной среде [10].

Часто применяется содействие учебному процессу через Интернет (смешанное обучение), объединяющее очную и виртуальную формы обучения.

Дистанционное обучение — современный тип образования, но готово ли современное образование к такой форме обучения? Возможно ли использовать достоинства дистанционного обучения, не теряя при этом преимущества традиционного образования?

При вынужденном переходе на дистанционное обучение во второй половине 2019–2020 учебного года, было выявлено, что при достаточной информированности о возможностях интернет-обучения далеко не все студенты готовы перейти на него, а администрация и педагогический коллектив включить такой вид в образовательную программу. Интересно то, что все студенты колледжа используют сеть Интернет и находят удобной онлайн-связь с участниками образовательного процесса и структурными подразделениями колледжа, но адекватно оценить возможности учебного процесса онлайн не могли. Только 40% студентов выразили желание «посещать» большинство теоретических занятий посредством онлайн-связи. Причиной отказа от онлайн-конференций в основном было желание студентов пребывать в колледже, вживую общаться с другими студентами, а также предположение о низком уровне усвоения учебного материала. Основной причиной отказа студентов от дистанционного обучения стала новизна данного способа обучения, а также предположение, что материал без объяснения преподавателя не будет восприниматься.

С целью выявления трудности при переходе на дистанционное обучение был проведен опрос-анкетирование студентов колледжа.

Выборка включала 45 респондентов — 30 студентов и 15 преподавателей высшего колледжа. В ходе анализа результатов метода фокус-группового исследования производилась типологизация студентов по группам языка обучения. Среди респондентов было выделено две подгруппы:

- первая подгруппа включала студентов, обучающихся на русском языке (15 студентов). Этнический состав: казахи — 30%, русские — 49%, немцы — 6% и другие — 15%.
- вторая подгруппа состояла из студентов, обучающихся на казахском языке (15 студентов). В состав этой подгруппы вошли: казахи — 96%, татары — 2%, белорусы — 2%.

Опрос включал следующие вопросы;

Создают ли трудности, неудобства или стесненность ответы других студентов, которые лучше владеют языком, на котором ведется преподавание?

Общаетесь ли вы в чате только на казахском (русском) языке?

Общаетесь ли в чате только с представителями вашей национальности?

Считаете ли вы, что занятия в другой языковой группе проходят лучше, интересней?

Удовлетворены ли вы интернет-контентом на казахском языке?

Готовы ли оказывать помощь студентам, плохо владеющим языком обучения, в виде дополнительных пояснений, комментариев в чате?

Считаете ли вы, что при традиционном обучении не владение или слабое владение языком обучения меньше влияет на взаимодействие со студентами других национальностей?

Таким образом, выявляется, что при дистанционном обучении, студент ограничивается только своей родной языковой средой и контакт с представителями других этносов также ограничен.

Чтобы предоставить студентам возможность осознанного выбора, необходимо постепенно знакомить их с доступными формами обучения, образовательными платформами.

В целом образовательные платформы за рубежом приобрели широкую популярность. В Республике Казахстан образовательные платформы стали общественной необходимостью, связанной с положением в мире.

В Высшем колледже имени Магжана Жумабаева широко используется система управления учебным процессом «SOVA.WS», позволяющая студентам планировать и организовывать учебный процесс, глубоко изучить материал, ознакомиться более подробно с интересующими или трудными темами, что полезно для полного погружения в определённую область, получать знания, находясь на любом уровне подготовки, вести постоянный мониторинг успеваемости по предмету. Студенты получают и выполняют задания, предусмотренные образовательной программой, при необходимости имеют возможность обратиться к педагогическим работникам за помощью [6].

В развитии мировоззренческой и моральной убежденности студентов огромное значение имеет поликультурная направленность всего учебного процесса, поэтому необходима синхронизация в построении образовательных программ, основная идея которой заключается в разносторонней информации о культуре, языке и истории этносов, что достигается в условиях интеграции и синхронизации как с содержательной стороны (между дисциплинами), так и с организационной (между учебной, внеучебной и воспитательной деятельностью).

С целью развития поликультурной личности, способной к социальному и профессиональному самоопределению и стремящейся к саморазвитию и самосовершенствованию студентов организация учебной, внеурочной и воспитательной деятельности реализуется посредством платформы ZOOM, где продолжается работа по насыщению поликультурным компонентом образовательного процесса.

Облачная платформа для проведения видео-конференций, вебинаров и других подобных онлайн мероприятий — ZOOM — позволила преподавателям и студентам колледжа участвовать в международном движении WordSkills Kazakhstan в компетенциях управление ИТ-системами, Web дизайн, воспитатель в дошкольных организациях и учитель начальных классов, требу-

ющего от студентов знания трех языков, взаимодействовать на уроках.

Дистанционное образование в высшем колледже ориентировано на повышение уровня поликультурности студентов в образовательной среде учебного заведения, направлено на нравственное воспитание, основанное на культурных традициях своей страны, патриотизме и гражданственности.

1. Golysheva M. D., Didenko A. V., Vlasova M. V., Asadullina L. I. E-learning i distancionnoe obrazovanie v Rossii i za rubezhom: problemy i puti resheniya [E-learning и дистанционное образование в России и за рубежом: проблемы и пути решения]. Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2011. 4 (11). P. 46–50. [in Russian].
2. Makazhanova, Zh. M., Bataeva, F. A., Bratayeva, A. A., Mavrina, I. A. Characteristic features of developing multiculturalism as a students' personality trait and the basis of positive intercultural relations in the context of modern education. Science for Education Today. 2019. 4. P. 231–246.
3. Makazhanova Zh. M., Mavrina I. A., Batayeva F. A. Multiculturalism as a property of the educational environment of the college. Research Result. Pedagogy and Psychology of Education. 2019. 5 (3) P. 49–58.
4. Muhtarova Sh. M. Polikul'turnoe obrazovanie v sisteme podgotovki uchitelej [Поликультурное образование в системе подготовки учителей]. V mire obrazovaniya. 2010. 1. P. 27–29.
5. Nauryzbaj Zh. Zh. Etnokul'turnoe obrazovanie: teoreticheskij aspekt i innovacionnyj opyt [Этнокультурное образование: теоретический аспект и инновационный опыт.]. Zhezkazgan. 2001. 55 p.
6. Pavilan A. K. Sistema upravleniya uchebnym processom «SOVA.WS»: instrukciya dlya obuchayushchegosya [Система управления учебным процессом «SOVA.WS»: инструкция для обучающегося]. Petropavlovsk: 2019. 21 p.
7. Poshtareva T. V. Formirovanie etnokul'turnoj kompetentnosti uchashchihsya v polietnicheskoy obrazovatel'noj srede [Formation of ethnocultural competence of students in a multi-ethnic educational environment]. Abstract of Ph.D. dissertation, Stavropol', 2009. 393 p.

8. Rachkovskaya N. A., Serovetnikova S. A. Filosofskie osnovy formirovaniya cennostnyh orientacij lichnosti shkol'nika [Philosophical foundations of the formation of value orientations of a student's personality]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika. 2014. 2. P. 34–41.
9. Sysoev P. V. Yazyk i kul'tura v poiskah novogo napravleniya v prepodavanii kul'tury strany izuchaemogo yazyka [Language and culture in search of a new direction in teaching the culture of the target language]. Inostrannyj yazyk v shkole. 2001. 4. P. 12–18. [in Russian].
10. Tiunova N. N. Obrazovatel'naya platforma kak sredstvo intensivatsii professional'noj podgotovki studentov kolledzha. [Образовательная платформа как средство интенсификации профессиональной подготовки студентов колледжа]. Инновации и технологии современного образования. 2016. 2 (22). P. 103–106.

## 5. Управленческие и педагогические практики анализа образовательных данных для принятия управленческих и организационно-педагогических решений

### Использование данных для исследования управленческих стратегий МОСКОВСКИХ ШКОЛ

**Пазынин Валерий Вячеславович**

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 1561» города Москвы, кандидат наук*

Аннотация. Предложен метод анализа динамики образовательных результатов для оценки эффективности управленческих решений и стратегии школы. На основе данных о результатах экзаменов выявлены московские школы с наибольшей и наименьшей динамикой образовательных результатов в период с 2015 по 2019 годы. Проанализированы управленческие стратегии, установки и решения школ с учётом социального контекста. Выявлены

и описаны приоритеты и управленческие стратегии школ, показавших наибольшую динамику образовательных результатов.

Ключевые слова: эффективность школы, управленческая стратегия, образовательные результаты.

#### USE OF DATA FOR RESEARCHING MANAGEMENT STRATEGIES OF MOSCOW SCHOOLS

**Pazynin Valery**

*State budgetary educational institution «School N 1561»  
of the city of Moscow,  
Candidate of sciences*

Abstract. A method for analyzing the dynamics of educational results for evaluating the effectiveness of management decisions and school strategies is proposed. Based on data on exam results, Moscow schools with the highest and lowest dynamics of educational results in the period from 2015 to 2019 were identified. Management strategies, attitudes and decisions of schools are analyzed taking into account the social context. Priorities and management strategies of schools that have shown the highest dynamics of educational results are identified and described.

Keywords: school efficiency, management strategy, educational results.

В ходе исследования управленческих стратегий образовательных комплексов города Москвы (данное исследование проводится в рамках магистерской программы «Управление образованием» Института Образования НИУ ВШЭ), перед нами возникла задача оценки эффективности управленческой деятельности школьных команд.

Само понятие школьной эффективности не ново. Начиная со второй половины XX века в мире появляется целый ряд концепций эффективности в образовании. Обзор различных точек зрения на этот вопрос содержится в работе В. В. Осетровой [6].

Исследователи выделяют различные факторы эффективности школы, наиболее полный свод список этих факторов можно найти в работах Джона Хэтти [3, 8]. В частности, доказано, что на эффективность школы влияет сильное лидерство руководителя и управленческая стратегия [9, 10, 11]. Этому вопросу посвящены не только зарубежные, но и недавние отечественные исследования [2, 4, 7].

В настоящее время преобладает точка зрения, согласно которой главные показатели эффективности школы связаны с образовательными результатами её учеников. Поэтому для выявления тех организаций, чьи стратегии дали наилучший результат, нам понадобилось проанализировать динамику образовательных результатов обучающихся.

Мы поставили перед собой задачу выявить те московские школы, которые сумели в максимальной степени воспользоваться благоприятными экономическими условиями и предоставленными ресурсами и повысить результаты учеников — вне зависимости от занимаемого места в рейтинге. Для нашего исследования весьма ценным представляется управленческий опыт не только топовых школ, но и тех организаций, которые, стартуя с низких позиций и работая в сложных социальных контекстах, смогли добиться улучшения школьного климата и повышения образовательных результатов. При этом есть основания предполагать, что эффективность управленческой стратегии зависит от контекста, а значит, при исследовании стратегий необходимо учитывать стартовые условия.

Одна из особенностей школьного образования заключается в том, что результаты изменений проявляются не сразу и действуют в течение достаточно продолжительного времени. Поэтому для оценки эффективности управленческих решений образовательных комплексов необходимо проанализировать данные в динамике за несколько лет. В идеале — с 2014–2015 годов, когда в Москве прошла волна объединений и образовалась большая часть существующих сегодня образовательных комплексов. Доступных объективных данных по школам за этот период не так много. Поэтому мы обратились к анализу двух показателей: доля высокобалльников на ЕГЭ и результативность

участия в региональном этапе ВсОШ. Однако обнаружилось, что для школ с низкими результатами второй показатель настолько мал, что его использовать для исследования невозможно.

Таким образом, рабочим показателем для выявления школ, управленческие стратегии которых дают максимальный эффект, стала динамика доли высокобалльников на ЕГЭ. Возможности использования результатов ЕГЭ для масштабных исследований в своё время достаточно подробно обсуждались в статье М.Л. Аграновича [1]. Конечно, мы не считаем результаты ЕГЭ единственным показателем эффективности школы и качества образования. Однако мы уверены, что если школе удастся улучшить климат и повысить качество работы, то это не может не сказаться на результатах экзаменов. Поэтому на основе этих данных можно выявить более и менее эффективные стратегии.

Мы отдаём себе отчёт в том, что сравнивать результаты ЕГЭ разных лет не вполне корректно — хотя бы потому, что от года к году меняются контрольно-измерительные материалы единого экзамена и изменяется его сложность. Можно было бы, используя усреднённые данные результатов ЕГЭ в стране в целом, учесть изменение сложности материалов. Но мы нашли другой способ уйти от смещения, связанного с изменениями контрольно-измерительных материалов ЕГЭ: мы будем рассматривать динамику результатов школы относительно других образовательных организаций спальных районов Москвы. Для этого мы выстроим школы по показателю динамики результатов и разделим этот рейтинг на три равные части. В верхней трети будут школы, которым удалось добиться максимальной положительной динамики в результатах ЕГЭ. Управленческие стратегии этих школ будут для нас особенно интересны.

Кроме того, известно, что любая школа показывает колебания образовательных результатов, связанные с тем, что каждый год экзамен сдают следующие классы, в которых индивидуальным образом сложился состав обучающихся, педагогов и групповая динамика. На это повлияло множество факторов, в том числе выходящих за рамки исследования управленческих стратегий. Для минимизации смещения, вызванного случайными факторами, мы использовали формулу усреднения результатов соседних лет.

Для выявления динамики результатов школы мы производим сравнение средней доли высокобалльников в 2018 и 2019 году и средней доли высокобалльников с 2015 и 2016 году. Если в школе в период с 2015 по 2019 год шли какие-то существенные процессы, связанные с целенаправленными действиями управленческой команды, они должны были отразиться на этом показателе. Разделив одно на другое, получаем отношение, свидетельствующее о динамике образовательных результатов.

Формула расчёта динамики образовательных результатов, которую мы применяем, такова:

$$K = (\Sigma 2018 + \Sigma 2019) / (\Sigma 2015 + \Sigma 2016)$$

$K$  — показатель динамики образовательных результатов.

$\Sigma x$  — доля высокобалльников в год « $x$ », которая определяется как отношение количества выпускников, набравших за три предмета не менее 220 баллов, к общему количеству выпускников этого года.

Если это отношение меньше единицы, значит, динамика отрицательная, но в нашем случае важны не абсолютные величины (так как на них существенно влияют изменения в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ), а то, в какой трети по динамике результатов находится школа. Таким образом мы выявляем те школы, которым удалось добиться максимального прогресса для своих учеников.

Если в период с 2015 по 2019 год исследуемая школа проходила реорганизацию, то за период, предшествующий реорганизации, учитывались результаты всех объединившихся школ. Информацию о реорганизации мы брали из уставов школ, которые размещены на их официальных сайтах.

В наше исследование попали образовательные комплексы 55 спальных районов Москвы: 28 из кластера «Семейные районы», и 27 из кластера «Периферия» [5]. Нас интересовали достаточно крупные образовательные организации, которые так или иначе вынуждены решать вопросы массового качества образования. Поэтому мы не включили в исследование несколько нетипичных для этих районов школ, в которых контингент школьников на 1 декабря 2019 года составлял менее 800 человек (без учёта дошкольников) или количество выпускников хотя бы в один из го-

дов с 2015 по 2019 было менее 30. Таким образом в список попало 216 общеобразовательных организаций. В количество учащихся (школьников) в этих организациях составляет почти 450 тысяч, то есть более 2000 школьников приходится на одну школу.

Были обработаны данные о результатах ЕГЭ с 2015 по 2019 годы. Для трёх образовательных организаций из 216 не удалось получить данные, остальные 213 попали в исследование.

На основе этих данных мы выделили девять кластеров школ. Кластеры различаются по двум параметрам: доля высокобалльников на старте и динамика роста. Кластер определяется, с одной стороны, тем, в какой трети располагается образовательная организация в нашем списке, ранжированном по показателю «средняя доля высокобалльников в 2015 и 2016 годах», а с другой стороны, тем, в какой трети она находится по показателю «динамика доли высокобалльников», которая рассчитывается сравнением результатов за 2018 и 2019 годы с результатами за 2015 и 2016 годы.

Качество динамика	низкое	среднее	высокое
Высокая	1	2	3
Средняя	4	5	6
Низкая	7	8	9

Наибольший интерес для нашего исследования представляют школы крайних кластеров:

Кластер 1. Это школы, которые имели минимальные стартовые возможности (под стартом мы условно понимаем первые годы после образования комплексов — 2015 и 2016), но показали максимальную динамику к 2018 и 2019 годам. Это школы, которым удаётся преодолевать факторы социального неблагополучия и выходить из кризиса низких результатов. Коллективы этих школ делают большой вклад в решение задачи повышения массового качества образования, поэтому их стратегии представляют максимальный интерес для нас и ценность для системы образования города.

Кластер 3. Это школы, которые показывали высокий результат в 2015 и 2016 году, но при этом им удалось также показать высокую динамику к 2018–2019 годам. Мы предполагаем, что школы, которым было важно укрепить свои сильные позиции, могли иметь стратегии, отличные от школ, задачей которых было преодоление негативных факторов и выход из кризиса. Поэтому кластер 3 рассматривается в исследовании отдельно от кластера 1.

Кластер 7. Это школы с низкими результатами на старте, которым не удалось показать высокую положительную динамику результатов ЕГЭ. По показателю динамики результатов они находятся в нижней трети. Исследование управленческих действий администраций этих школ имеет смысл для прояснения эффективности действий администраций школ первого кластера. Мы предполагаем, что с большой вероятностью существуют действия и элементы стратегии, которые характерны для всех или для очень многих московских школ, но не они определили успех. Если школы из данного кластера не демонстрируют отличия от школ первого кластера по какому-либо параметру, значит, этот параметр не определяет эффективность.

Кластер 9. Это школы, которые показывали высокий результат в 2015 и 2016 годах, но находятся в нижней трети по динамике результатов. Эти школы заслуживают очень внимательного изучения не только в качестве контраста со школами кластера 3. Нам будет необходимо установить для каждой из школ этого кластера, в какой мере уменьшение доли высокобалльников связано с переживаемым школой кризисом, а в какой с ослаблением её селективности. Ведь во втором случае, по сути, политика школы приводит не к падению качества образования, а лишь к увеличению «количества». Если школа с высокими результатами, откликнувшись на политику, проводимую департаментом, стала расширять контингент обучающихся и допускать к своим ресурсам не только максимально мотивированных учеников, то доля высокобалльников среди её выпускников могла уменьшиться, но общее качество образования в районе от этого только выиграло, так как школа предоставила доступ к более качественному образованию большему количеству обучающихся.

После кластеризации обнаружилось, что все кластеры заполнены, то есть все возможные сюжеты реализованы в спальных районах города Москвы. Вне зависимости от того, насколько высоки или низки были результаты в начале исследуемого периода, школы показывали высокую, среднюю и низкую (в том числе отрицательную) динамику. Однако количество школ в разных кластерах всё же различается.

Качество 2015–2016 динамика	низкое	среднее	высокое
Высокая	(1) 28 школ	(2) 24 школы	(3) 17 школ
Средняя	(4) 27 школ	(5) 24 школы	(6) 20 школ
Низкая	(7) 12 школ	(8) 21 школа	(9) 33 школы

Кластер 1. В данном кластере находится 28 школ, в каждой из которых в среднем обучается почти 2000 школьников (без учета дошкольников).

Результаты ЕГЭ	2015	2019
средняя доля высокобалльников	0,13	0,31
разброс доли высокобалльников	0–0,2	0,1–0,48
количество высокобалльников	340	787
Результаты ВсОШ	2016	2020
призеров регионального этапа ВсОШ	101	186
победителей регионального этапа ВсОШ	5	23

Из таблицы видно, что данным школам удалось в течение пяти лет существенно повысить образовательные результаты своих учеников и внести большой вклад в общегородскую задачу повышения доступности качественного образования. Общее количество высокобалльников в этих школах увеличилось более чем в два раза. Результаты участия во Всероссийской олимпиаде также увеличились кратно.

Кластер 2. 17 школ, в каждой из которых в среднем обучается 2456 школьников (без учета дошкольников).

Результаты ЕГЭ	2015	2019
средняя доля высокобалльников	0,396	0,56
разброс доли высокобалльников	0,29–0,55	0,43–0,83
количество высокобалльников	738	1165
Результаты ВсОШ	2016	2020
призеров регионального этапа ВсОШ	226	232
победителей регионального этапа ВсОШ	17	37

Школы этого кластера, несмотря на то что у них уже были достаточно высокие результаты, смогли за исследуемый период существенно их повысить. Средний размер этих школ свидетельствует о их востребованности и о том, что они не пытаются удержать высокое качество низким количеством.

Кластер 3. 12 школ, в каждой из которых в среднем обучается 1916 школьников (без учета дошкольников).

Результаты ЕГЭ	2015	2019
средняя доля высокобалльников	0,188	0,17
разброс доли высокобалльников	0,12–0,26	0,086–0,24
количество высокобалльников	200	198
Результаты ВсОШ	2016	2020
призеров регионального этапа ВсОШ	50	49
победителей регионального этапа ВсОШ	3	6

Из данных следует, что эти школы в среднем остались примерно на тех же позициях по уровню качества образовательных результатов. Небольшое ухудшение, которое мы наблюдаем, статистически несущественно. То есть речь идёт не о том, что школы оказались в кризисе и сдали позиции, а скорее о том, что в имеющемся контексте выбранные стратегии не позволили им значительно улучшить результаты обучающихся, тогда как другим школам это удалось.

Кластер 4. 33 школы, в каждой из которых в среднем обучается 2060 школьников (без учета дошкольников).

Результаты ЕГЭ	2015	2019
средняя доля высокобалльников	0,46	0,35
разброс доли высокобалльников	0,25–0,93	0,21–0,93
количество высокобалльников	1317	1604
Результаты ВсОШ	2016	2020
призеров регионального этапа ВсОШ	364	457
победителей регионального этапа ВсОШ	46	71

По представленным данным заметно, что в этот кластер попали очень разные школы. Но, если смотреть на них в целом, то можно увидеть, что ни по одному показателю абсолютные значения не были уменьшены. Это говорит о том, что в целом школы этого кластера увеличивали контингент, ослабляя селективность, и именно поэтому доля высокобалльников в них уменьшалась. Но происходило это не в ущерб общему качеству городской системы образования, а, напротив, в русле реализации политики повышения доступности качественного образования. Общее количество учащихся 9–11 классов в этих школах в 2019 году по сравнению с 2015 выросло на 38%.

Однако стоит внимательнее проанализировать состав этого кластера.

Напомним, что в него попадали школы из верхней трети результативности в 2015 и 2016 году и из нижней трети динамики от 2015 и 2016 года к 2018 и 2019 году. Но попадание в нижнюю треть динамики не означает, что доля высокобалльников в школе уменьшилась. В действительности у 14 школ из этого кластера доля высокобалльников выросла. Если посмотреть на абсолютные числа, то мы увидим, что лишь в 6 из 33 школ этого кластера уменьшилось количество высокобалльников. Ещё в двух школах количество высокобалльников изменилось незначительно, но гораздо более, чем в остальных школах, уменьшилась их доля. На основании этих данных можно предполагать, что только в этих восьми школах имели место какие-то кризисные процессы.

Из этого следует, что мы не можем результаты всего кластера 9 использовать как материалы для анализа неэффективных стратегий. В русле поставленной городом задачи повышения массовости качественного образования многие из этих школ оказались весьма эффективны. В связи с этим мы рассмотрели отдельно результаты тех восьми школ, которые действительно ухудшили результаты в исследуемый период.

На втором этапе исследования было проведено анкетирование директоров и заместителей из школ четырёх наиболее интересных для нашего исследования кластеров. Мы попросили ответить на вопросы анкеты лично директора и того члена управленческой команды, который больше всего влияет на образовательный процесс.

Результаты анкетирования выявили целый ряд параметров, по которым обнаруживаются существенные различия между стратегиями школ из разных кластеров.

Начнём с того, что руководители менее эффективных школ чаще других затрудняются в ответе на вопрос о своей стратегии. В кластере 7 таких респондентов половина. Наиболее определённая стратегия есть у руководства школ кластера 3.

Различаются и приоритеты руководства, которые мы выявляли в вопросе о факторах, влияющих на принятие управленческих решений. Здесь отличия ответов представителей 7 кластера обнаруживаются в том, что они в среднем ниже других респондентов ставят фактор «Польза для конкретного ребёнка (или группы обучающихся)» и в среднем выше других ставят задачу сохранения педагогического коллектива.

Самое яркое отличие в ответах на вопрос, выявляющий представление о факторах образовательных результатов, состоит в том, что руководители школ с максимальной положительной динамикой гораздо выше оценивают фактор позитивного школьного климата. Причём назвали этот фактор «исключительно важным» или «очень важным» все представители школ кластера 3. Надо сказать, что высокая степень влияния этого фактора подтверждается международными исследованиями. Возможно, недооценивание этого является одной из причин меньшей эффективности остальных школ.



Один из вопросов нашей анкеты предлагает оценить, в какой мере изменения последних пяти-шести лет затронули содержание и условия реализации дошкольного и школьного образования — отдельно по каждой «ступени». Ответы показывают различия в интересующих нас группах. Представители всех школ отмечают, что условия реализации и содержание программ заметно изменились, особенно в 10–11 классах. Очевидно, эти изменения связаны с реализацией городских проектов профессионального образования. Однако все отмечают также изменения в дошкольном, основном и в меньшей степени начальном образовании. Меньше всех изменились условия реализации программ общего образования в школах кластера 7. Очевидно, с этим связано и то, что в них меньше всего изменились результаты. В данном контексте стратегия избегания изменений оказалась наименее эффективной, так как появившиеся у школы ресурсы можно было направить на её преобразование, как это сделали школы кластера 1, что повысило бы образовательную эффективность.

Примерно три четверти школ, добившихся хорошей динамики результатов (кластеры 1 и 3), использовали для индивидуализации образовательной траектории решение о делении параллели на уровневые группы. В школах с более низкой динамикой это решение встречается гораздо реже.

В разных школах уровневые группы затрагивают разное количество предметов. Чаще всего это группы по математике и иностранному языку. Но в ряде школ это также русский язык и литература. А в отдельных школах могут быть уровневые группы по истории и обществознанию, биологии, физике и химии. Пользуясь данными нашего опроса, мы сравнили количество предметов, по которым организованы уровневые группы в школах разных кластеров, и обнаружили, что школы, добившиеся наибольшего улучшения результатов, организовали уровневые группы в среднем более чем по трём предметам. Школы, которые добились меньшей динамики результатов, менее широко использовали это решение.

Особенности стратификации обучающихся отразились и на следующем вопросе анкеты — вопросе о предоставляе-

мых возможностях выбора образовательной траектории. Выбор уровня освоения отдельных предметов предоставляется в школах более половины респондентов из первого кластера, и это самый высокий результат. Интерпретировать эти данные можно так: школы кластера 3, где также широко используются уровневые группы, по-видимому, реже предоставляют ребёнку право выбора группы и чаще сами определяют его в группу соответствующего уровня.

Таким образом, мы видим, что для школ с невысокими результатами оказалась эффективной стратегия предоставления ребёнку права выбора уровня освоения того или иного предмета. А для школ с высокими результатами показывает эффективность предоставление индивидуального выбора части уроков в 8–9 классе, когда должно запускаться самоопределение в отношении выбора профиля. Обе стратегии связаны с повышением субъектности ученика, становлении у него ощущения человека, который хотя бы в какой-то мере сам управляет своим образованием.

Мы назвали лишь часть выявленных различий между установками, решениями и стратегиями тех московских школ, которые хотя и находятся в спальных районах Москвы, но в действительности работают в разном социальном контексте и добиваются совершенно разной динамики образовательных результатов.

Выявить эти различия было бы невозможно без анализа образовательных результатов за пять лет. Такой анализ позволяет не просто определить школы с высокими результатами экзаменов, а найти те школы, которые добились максимального роста результатов своих учеников.

1. Агранович М. Л. Возможности анализа образовательных систем на основе результатов ЕГЭ. Вопросы образования № 2, 2004 г., стр. 272–287.
2. Бысик Н. В., Пинская М. А., Косарецкий С. Г., Полищук С. М., Бешлиян А. А. Я — эффективный директор: как разработать и реализовать программу улучшения образовательных результатов учащихся школы: учебно-методическое пособие / [сост. Н. В. Бысик и др.]. М., 2018.
3. Видимое обучение. <https://visible-learning.org/>

4. Дербишир Н. С., Пинская М. А. Управленческие стратегии директоров эффективных школ. // Вопросы образования. 2016. № 3. С. 110–129.
5. Механика Москвы 2015 — Механика Москвы. Исследование городской среды. Типы городской среды. М., Московский институт социально-культурных программ, 2015.
6. Осетрова В. В. Оценка эффективности школы: противоречия в подходах. // Управление образованием. СПб.: Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ, 2012. С. 11–15.
7. Пинская М. А., Дербишир Н. С., Бысик Н. В., Косарецкий С. Г. «Эффективные» школы: ресурсы, контингент и управленческие стратегии директоров. Мониторинг экономики образования № 7 (106). М.: Изд. дом ВШЭ, 2017.
8. Хэтти Дж. Видимое обучение. М., 2017. Hattie J. C. (2009) Visible Learning: A Synthesis of Over 800 MetaAnalyses Relating to Achievement. London & New York: Routledge, Taylor & Francis Group (пер. с англ. Н. В. Селивановой. М.: Национальное образование, 2017). 496 с.
9. Edmonds 1979 — Edmonds, Ronald R.; Frederiksen, John R. Search for Effective Schools: The Identification and Analysis of City Schools Schools That Are Instructionally Effective for Poor Children. Michigan, 1979.
10. Hallinger 1978 — Hallinger P., Heck R. H. Exploring the Principal's Contribution to School Effectiveness: 1980–1995. // School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice. Vol. 9, № 2. P. 157–191.
11. Teddlie and Reynolds 2000 — Teddlie C., Reynolds D. (2000) The International Handbook of School Effectiveness Research. London; New York: Falmer.

## Использование больших данных при изучении налогового администрирования

**Смирнова Елена Евгеньевна**

*Финансовый университет при Правительстве  
Российской Федерации,  
кандидат наук*

Аннотация. Анализируется использование больших данных в работе налоговых органов: применение автоматизированных систем контроля, которые позволяют выявлять налоговые разрывы по налогу на добавленную стоимость и доначислять суммы налога лицам, не уплачивающим налог в бюджет. Рассматривается порядок формирования файла, позволяющего осуществить контроль за всеми налогоплательщиками. Дается характеристика больших данных, используемых при осуществлении налогового администрирования. Рассматриваются особенности образовательного процесса с учетом анализа больших данных

Ключевые слова: большие данные; налог, налог на добавленную стоимость (НДС), автоматизированная система контроля (АСК); Федеральная налоговая служба Российской Федерации (ФНС России); налоговое администрирование.

**Smirnova Elena**

*Financial University under the Government of the Russian Federation,  
PhD*

Abstract. Use of big data in work of tax authorities is analyzed: application of the automated control systems which allow to reveal tax gaps on a value added tax and to additionally accrue the amounts of tax to the persons who are not paying a tax to the budget. The order of formation of the file allowing to exercise control of all taxpayers is considered. Characteristic of the big data used at implementation of tax administration is given.

Keywords: Big data; tax, value added tax (VAT), automated control system (ACS); Federal Tax Service of the Russian Federation (FTS); tax administration.

Большое значение при подготовке бакалавров по направлению «Экономика» (профиль «Налоги и налогообложение») имеют дисциплины «Налоговое администрирование» и «Организация и методика проведения налоговых проверок», которые подробно рассматривают деятельность налоговых органов.

На налоговые органы возлагается огромная ответственность перед государством за качественное и эффективное налоговое администрирование для выполнения задачи по собираемости налогов, страховых взносов и сборов, особое место среди которых занимает налог на добавленную стоимость (НДС), один из основных бюджетобразующих налогов для федерального бюджета. Исходя из этого, налоговые органы имеют четко поставленные функции и задачи в области налогового контроля, которые они реализуют посредством применения определенных мер: использования различных инструментов и организации рода мероприятий.

Снижение количества проводимых выездных налоговых проверок с 14163 проверки в 2018-ом году до 9334 единиц в 2019-ом году (на 4829 проверки меньше или на 34%) свидетель-

ствует о том, что в три раза уменьшилось количество выездных проверок. Если сравнивать 2019 год с 2015-м, то разница становится более значительнее: почти на 70% или на 21328 проверку уменьшились выездные проверки. Заметная тенденция к уменьшению проводимых выездных налоговых проверок говорит о качественном развитии и применении программных комплексов при реализации выездных проверок: АСК «НДС-3», СУР АСК «НДС-2», ПИК «ВНП-Отбор», ПИК «Однодневка» и другие. Благодаря ним налоговому органу стало проще отслеживать хозяйственные операции налогоплательщиков, а также наблюдать взаимосвязи с контрагентами первого и второго звена. Теперь работа налоговых органов по пресечению налоговых нарушений (в том числе в сотрудничестве с правоохранительными органами) вышла на новый уровень.

Отметим, что большие данные (англ. big data) — обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами, появившимися в конце 2000-х годов и альтернативных традиционным системам управления базами данных. По налогам идет речь о централизованной базе данных, основанной на системе федерального центра обработки данных. При этом должны соблюдаться общие требования относительно объема данных, скорости обработки, разнообразия информации, достоверность. Следует отметить, что достоверность основана в первую очередь на данных, которые отражены в отчетности налогоплательщиков (налоговых деклараций), таким образом, если отдельные операции не нашли отражения, работа по их выявлению, как правило, ведется в рамках контрольно-аналитической деятельности, чтобы при возможности назначить тематическую выездную налоговую проверку по НДС.

Особый интерес представляют данные, с которыми работают налоговые органы: об учредителях и о директорах; об обособленных подразделениях; о физических лицах и их объектах налогообложения; о регистрационных делах со всеми документами; о банковских счетах и остатках на них; об операциях по счетам налогоплательщиков; о налоговой и бухгалтерской

отчетности организаций; о книгах покупок и продаж как самого налогоплательщика, так и его контрагентов по всей цепочке поставщиков; об исчисленных и уплаченных налогах; о наличии критериев рисков, утвержденных ФНС; о численности организации; о номинальном или «отказном» директоре.

В Письме ФНС России от 05.05.2016 N ЕД-4-15/8122 «О программном комплексе «АСК НДС-2» отмечается, что ввод пояснений в ПК «АСК НДС-2» служит одним из механизмов устранения выявленных расхождений, а также необходим для определения последующих действий налогового органа в отношении налогоплательщика (в том числе при определении необходимости направления Требования контрагенту) при проведении камеральной налоговой проверки декларации по НДС. Принцип работы «АСК НДС-2» заключается в анализе и сравнении данных об операциях в декларациях НДС, счетов-фактурах, книг покупок и продаж продавца и покупателя. налогоплательщик не вправе отказывать предоставлять сотрудникам ИФНС те или иные документы лишь на основании своего субъективного суждения об относительности/неотнесенности каждого из истребованных документов к предмету проверки. В решении ФНС России от 19.06.2019 N CA-4-9/11730@ отмечается, что именно проверяющие, а не налогоплательщик определяют полноту и комплектность первичных документов, регистров учета и аналитических материалов, необходимых для проверки (в т. ч. кадровые документы, оборотно-сальдовые ведомости и расшифровки отдельных счетов бухучета, копии штатного расписания и приказов о назначении руководителя и главбуха). Однако организация не обязана предоставлять в ходе истребования по ст. 93.1 НК РФ сведения о своем работнике (в т. ч. бывшем) заявления о приеме на работу и об увольнении, трудовой договор, приказ о приеме на работу и личную карточку, если эти данные напрямую не связаны с деятельностью проверяемого налогоплательщика (Постановление ВС РФ от 26.04.2019 N 9-АД19-10). За счет АСК в 2018 году собрали 13 млрд.руб, в т. ч. 12,4 млрд.руб. — добровольно уплаченная налогоплательщиками сумма (95%).

Программа ищет расхождения, если покупателем был заявлен вычет, а поставщик не начислил НДС (в Москве в два раза

выше доля расхождений, чем в целом по Российской Федерации и за время работы). Другими словами, автоматическим образом происходит проверка контрагентов по всем декларациям по налогу на добавленную стоимость.

Разрыв на втором и последующих звеньях в цепочке движения товаров — сложный, становится причиной углубленной проверки. АСК НДС-2 отслеживает цепочки до седьмого звена. Инспекторы выявляют выгодоприобретателя — организацию, которая уклонилась от налогов и получила налоговую выгоду. Есть несколько маркеров, с помощью которых легко найти выгодоприобретателя: у него будет штат сотрудников; сравнительно большие обороты по данным бухгалтерской и налоговой отчетности. Чтобы найти выгодоприобретателя, формируется отчет «дерево связей», определяя роль каждого налогоплательщика в цепочке поставщиков и покупателей. После установления выгодоприобретателя начинается сбор доказательной базы — факты взаимозависимости, аффилированности и подконтрольности всех участников движения цепочки товара, осведомленность проверяемого лица о заведомо неправомерных действиях контрагентов (ст. 93.1 НК РФ). Если собрать доказательную базу не удастся, назначается выездная налоговая проверка.

АСК НДС-2 раскрывает расхождения двух видов. Первый вид называют просто и символично — «НДС». Такое расхождение говорит о том, что оба контрагента отобразили сделки в своих декларациях, но суммы налога оказались разными.

Второй вид расхождения — так называемые налоговыми органами «разрывы». Причиной такого расхождения или «разрыва» могут служить следующие обстоятельства:

- продавец и (или) покупатель не представили налоговую декларацию по НДС;
- продавец и (или) покупатель сдали нулевую отчетность;
- в налоговой декларации продавца и (или) покупателя нет операций по НДС;
- значительно искажены данные в отчетности.

При любом из вышеперечисленных случаев «разрывов» налогоплательщику необходимо будет дать пояснения и (или) предо-

ставить уточненную налоговую декларацию. Если данные об одной и той же операции (счет-фактуре) не совпадают — системой автоматически формируется автотребования в адрес продавца и покупателя по разрыву, который свидетельствует либо о завышении налоговых вычетов покупателем или же о занижении суммы налога к уплате продавцом. Автотребования выставляются системой автоматически, и инспектор не принимает в этом никакого участия. Работа ведется по налоговым вычетам, необлагаемым операциям и «сомнительным» контрагентам. В 70% случаев ошибки связаны с заполнением книг покупок и продаж: номера счетов фактур, ИНН и другие реквизиты могут отличаться от документов — пояснения у продавца и покупателя.

Факт обнаружения неотражения или неполноты отражения сведений в декларации, а также ошибок, приводящих к занижению суммы налога к уплате, подтверждается актом налоговой проверки, следовательно, направление требования о представлении пояснений не свидетельствует о том, что сотрудники ИФНС выявили ошибку. Если налогоплательщик сдал уточненную декларацию после получения требования, но до составления акта, будет считаться, что ошибку налогоплательщик нашел сам — ст. 122 НК РФ в отношении штрафа в размере 20 процентов (40 процентов — при доказательстве умысла) от неуплаченной суммы налогов не применяется. Сами по себе данные АСК НДС-2 не влекут правовых последствий для налогоплательщика, однако они принимаются в качестве доказательств вины. В совокупности с иными фактами данные информационной системы способны дать выиграть налоговому органу (постановление Одиннадцатого ААС от 27.02.2018 № А65–26711/2017).

Для повышения качества работы на практике осуществляется продление камеральной налоговой проверки с двух до трех месяцев, чтобы успеть отработать большой объем данных. В Налоговом кодексе Российской Федерации обстоятельства не выделены, однако в основном это следующие: организация пропустила срок для ответа на запрос (в т. ч. на автотребование по контрольным соотношениям или на пояснения по расхождениям); отсутствуют пояснения; найдены сложные разрывы (т. е. разрывы не с контрагентами, а во втором-третьем звене цепоч-

ки поставщиков — направляется требование по ст. 93.1 НК РФ или вообще любые расхождения; подана налоговая декларация «к возмещению»; проводятся мероприятия налогового контроля (истребование, экспертиза); были проведены операции с недобросовестным контрагентом; выявлены другие очевидные признаки нарушений (не уплачен НДС, не подтверждена правильность применения освобождения по ст. 149 в части определенной категории налогоплательщиков).

Программный комплекс СУР АСК НДС-2 определяет и делит из общего числа налогоплательщиков проверяемый список организаций и ИП на три группы. По данным предоставленных ими деклараций по НДС к возмещению налога, программа группирует их по степени риска:

1. Низкий уровень риска. Налогоплательщики этой группы уплачивают в полном объеме НДС, не взаимодействуют с «проблемными контрагентами», фирмами «однодневками» и располагают ресурсами для ведения предпринимательской деятельности.
2. Средний уровень риска. К этой группе риска относятся налогоплательщики с незначительными нарушениями налоговых обязательств. Такие организации и ИП на практике не сотрудничают с проблемными контрагентами, потенциальными фирмами «однодневками» и др.
3. Высокий уровень риска. Группа особого внимания со стороны налоговых органов. Организации и ИП данной группы не уплачивают НДС либо уплачивают в минимальном объеме; имеют экономическое и(или) юридическое отношение к сомнительным контрагентам, «однодневкам»; в истории организации раннее или в настоящий момент зафиксировано несоблюдение налоговых обязательств. В Москве менее 0,5% налогоплательщиков имеют высокий уровень риска.

В программе каждый налогоплательщик, относящийся к той или иной группе уровня риска, подсвечивается определенным цветом по принципу светофора: зеленый цвет для низкого уровня риска, желтый для среднего уровня риска и красный, соответственно для высокого. Следовательно, использование больших данных помогает налоговым органам, в первую очередь, отде-

лять налогоплательщиков-нарушителей от добросовестных налогоплательщиков. Также использование программы СУР АСК НДС-2 способствует снижению тренда к незаконному возмещению НДС из федерального бюджета:

- при определении налоговых деклараций по НДС к возмещению, требующих проведения своевременного полного комплекса мероприятий налогового контроля с целью не допустить возмещение НДС недобросовестным налогоплательщикам, в отношении которых невозможно в дальнейшем провести результативную выездную налоговую проверку (неплатежеспособность, ликвидация после получения возмещения);
- при определении очередности и перечня мероприятий налогового контроля в ходе отработки расхождений, выявленных в налоговых декларациях по НДС к уплате, а также необходимости поиска выгодоприобретателя с целью осуществления своевременного полного комплекса мероприятий налогового контроля для результативной камеральной налоговой проверки и возможности взыскания доначисленных сумм НДС;
- при определении роли налогоплательщика при построении схемы поставщиков и покупателей для поиска выгодоприобретателя (отчет «Дерево связей»).

Новации в работе с большими данными — возможность сравнения вычетов НДС не только с начисленным налогом, но и с платежами по банку (с выписками по счетам): выявление сделок без оплаты — отсрочка на полгода говорит о нереальности операции (определение ВС РФ от 17.10.16 № 463-ПЭК16). Электронные выписки автоматически загружаются в базу и происходит сопоставление для выявления сделок без оплаты. Если выявляются схемы в платежных поручениях с контрагентами, требуются пояснения (назначения «долг», «расходы» или «за услуги» вызовут подозрения — «безопасно» писать в назначении платежа реквизиты договора, реквизиты приказа на выплату подотчетных сумм).

Таким образом, работа с большими данными в налоговом администрировании ведется по следующим направлениям: автоматизация процесса поиска зеркальных операций покупателя, а также продавца; автоматизация процессов, которые связаны с направлением плательщикам налога требований о предостав-

лении пояснений, а также контролем сроков представления документов и пояснений; автоматизация процессов направления запросов в банк, а также анализа банковских выписок; сопоставление между собой финансовых и товарных потоков.

# Изучение рефлексивно-оценочного компонента готовности учителей к инновационной деятельности по цифровизации образования

**Прядко Александр Владимирович**

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования № 32 имени генерала Ивана Васильевича Болдина» города Тулы*

Аннотация. В статье описываются результаты локального исследования рефлексивно-оценочного компонента (как одного из четырех компонентов) готовности учителей образовательных организаций к инновационной деятельности в условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта второго поколения в процессе методической работы.

Ключевые слова: ФГОС (федеральные государственные образовательные стандарты), рефлексивно-оценочный компонент, готовность к инновационной деятельности, методическая работа.

## STUDY OF THE REFLEXIVE-EVALUATION COMPONENT OF TEACHERS READINESS TO INNOVATIVE ACTIVITIES FOR THE DIGITALIZATION OF EDUCATION

**Pryadko Alexander**

*Education Center N 32 named after General Ivan Vasilyevich Boldin of the city of Tula*

Abstract. The article describes the results of a local study of the reflexive-evaluative component (as one of four components) of the readiness of teachers of educational organizations for innovative activities in the context of the implementation of the second generation federal state educational standard in the process of methodological work.

Keywords: FSES (federal state educational standards), reflexive-evaluative component, readiness for innovative activity, methodical work.

В педагогике «рефлексия» определяется как анализ собственных действий и состояний в ходе осмысления индивидом социальных реалий в процессе социализации, на основе жизненного опыта. Под педагогической рефлексией понимается способность учителя дать себе и своим поступкам объективную оценку, понять, как его воспринимают ученики, коллеги, прежде всего те, с кем учитель взаимодействует в процессе педагогического общения [1, 2]. Таким образом, педагогическая рефлексия не просто знание и понимание субъектом педагогической деятельности самого себя, но и выяснение того, насколько окружающие (учащиеся, коллеги, родители) знают и понимают учителя, его личностные особенности, эмоциональные реакции и когнитивные представления.

В нашем исследовании рефлексивно-оценочный компонент является одним из составляющих компонентов готовности учителя к инновационной деятельности, включающий в себя умение анализировать и оценивать себя как субъекта реализации ФГОС, осмысливать трудности и проблемы своей инновационной дея-

тельности в контексте требований стандарта, прогнозировать ее развитие.

Для проведения исследования была адаптирована методика диагностики уровня развития рефлексивности Карпова А. В. Респондентам было предложено 27 утверждений, на которые предлагалось ответить, поставив соответствующую цифру, в зависимости от варианта ответа: 1 — абсолютно неверно, 2 — неверно, 3 — скорее неверно, 4 — не знаю, 5 — скорее верно, 6 — верно, 7 — совершенно верно.

Из 27 утверждений 15 являются прямыми (например, узнав что-то новое из материалов введения ФГОС, я часто думаю об этом и хочу обсудить с кем-нибудь из коллег), а 12 — обратными (Например: после введения стандартов второго поколения я стараюсь не планировать уроки и часто импровизирую, надеясь на свою интуицию и опыт).

Ответы на обратные утверждения учитывались при обработке результатов. Для получения итогового балла суммировались баллы прямых ответов, а в обратных, значения заменялись на данные, полученные при инверсии шкалы: 1=7, 2=6, 3=5, 4=4, 5=3, 6=2, 7=1.

Полученные баллы переводились в стенойны:

Стены	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тестовые баллы	80 и <	81–100	101–107	108–113	114–122	123–130	131–139	140–147	148–156	157–171	172 и >

При интерпретации результатов мы дифференцировали полученные данные на три основные категории. Результаты методики от 7 до 10 стенойнов соответствует высокому уровню рефлексивно-оценочному компоненту, от 4 до 7 — индикаторы среднего уровня, показатели от 0 до 4 соответствуют низкому уровню.

Рефлексивность как психическое свойство представляет собой одну из основных граней интегративной психической реальности, которая соотносится с рефлексией в целом. Двумя другими гранями являются рефлексия в ее процессуальном статусе и рефлексирование как особое психическое состояние. Эти три грани тесным образом взаимодействуют друг с другом, образуя

качественную определенность. Поэтому данная методика ориентируется не только на рефлексивность как психическое свойство, но также опосредованно учитывает его проявление в двух других гранях. То есть поведенческие и интроспективные индикаторы, в которых конкретизируется теоретический конструкт, а также сами вопросы методики учитывают и рефлексивность как психическое свойство и рефлексиию как процесс и рефлексирование как состояние.

Кроме этого данная методика позволяет учесть интра и интерпсихическую рефлексиию, то есть способность к самовосприятию содержания своей собственной психики, его анализу, идентификации и проекции. Содержание теоретического конструкта, а также спектр поведенческих проявлений индикаторов свойства рефлексивности учитывает принципы ситуативной, ретроспективной и перспективной рефлексии.

Изучение рефлексивно-оценочного компонента готовности к инновационной деятельности проводилось в два этапа. Вначале опытно-экспериментальной работы (2010–2011 гг.) учителя имели следующие результаты: низкому уровню соответствовало 30%, среднему — 53%, высокому — 16%.

Похожие результаты диагностики степени готовности учителей к инновационной деятельности получили и на кафедре психологии ГБОУ ДПО Нижегородский институт развития образования, в ГОУ ДПО окружной методический центр ЦОУО Департамента образования города Москвы, в Кузбасском региональном институте повышения квалификации и переподготовки работников образования и Башкирском ИПК и ППРО.

Структура профессиональных компетенций педагогов и динамика их развития в ходе реализации программ профессионального развития в области анализа данных также рассматривались в исследованиях О. А. Фиофановой [3].

Опытно-экспериментальная работа, направленная на развитие готовности учителя к инновационной деятельности в условиях введения и реализации ФГОС общего образования, осуществлялась через обновленные содержание, формы, методы и технологии методической деятельности в школе.



Организация методической работы строилась исходя из условий развития педагогической рефлексии (по Г. Г. Ермаковой) [4]:

- первым условием является социально организованная рефлексивная деятельность педагога, то есть осуществление анализа организации рефлексивной деятельности через структуру организации деятельности обучающихся. Учителя на заседаниях методических объединений, через тематические вебинары, семинары-практикумы знакомились с обновленной структурой организации образовательного процесса с учащимися в соответствии с ФГОС. Применяли полученные знания на своих уроках, а потом анализировали, выясняли, что получается хорошо, а что не очень, делились своими мыслями с коллегами на круглых столах.
- вторым условием является наличие рефлексивной среды (осуществление возможности самоисследования и самокоррекции профессиональных ресурсов через стимулирование сотворчества и предоставление возможности выбора). На этом этапе педагогам предлагались безоценочные диагностические карты, исследующие профессиональные качества. Полученные результаты учителя использовали для своего профессионального совершенствования, что позволяло развивать творческую уникальность педагогов.
- третьим условием является активизация межсубъектных отношений между участниками рефлексивной деятельности. В данном случае рефлексивность лежит в основе социально-перцептивных и коммуникативных способностей педагога, что обуславливает уровень его профессионального самосознания. Поэтому для реализации этого условия осуществлялось посещение уроков администрацией школы, взаимопосещение уроков учителями с последующим анализом и самоанализом. Особое значение имеет здесь использование на уроках технологических карт, при этом внимание педагогов обращалось на адекватность рефлексии другого (ученика), согласованность позиций, заинтересованность друг в друге (учитель — ученик), отношение взаимной ответственности, поддержка.
- актуализация рефлексивности педагога является четвертым условием. На этом этапе использовались обсуждение и анализ просмотренных уроков, обучающий самоанализ собственных

занятий, что позволило педагогам пересмотреть свою профессиональную позицию, выйти из поглощения профессией, выработать соответствующее отношение к ней, сломать стереотипы и открыть путь для дальнейшего профессионального роста [5].

Второй этап оценки развития рефлексивно-оценочного компонента проходил в 2015 году у тех же респондентов. Результаты исследования были следующими: на 12% сократилось количество учителей, имеющие низкий уровень, который составил 18%; на 6% уменьшилось количество педагогов со средним уровнем, он достиг 48%; увеличилось количество учителей, имеющих высокий уровень 34%, что выше предыдущего показателя на 18%.

Следует также отметить, что 11,1% педагогов, имевших низкий уровень развития рефлексивности в начале эксперимента, улучшили свой результат до среднего уровня, 1,1% — до высокого уровня, 15,4% учителей, имевших средний уровень развития на заключительном этапе эксперимента, показали высокий уровень. Таким образом, можно констатировать динамику положительных изменений рефлексивно-оценочного компонента готовности.

1. Бизяева А. А. Психология думающего учителя: педагогическая рефлексия. — Псков: ПГПИ им. С. М. Кирова, 2004.
2. Давыдов А. В. Уровень планирования как условие рефлексии / А. В. Давыдов, А. З. Зак // Проблемы рефлексии. Современные комплексные исследования. — Новосибирск: Наука, 1987.
3. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в образовании: методология и технологии. — М.: Дело РАНХиГС, 2020.
4. Ермакова Г. Г. Педагогические условия развития профессиональной рефлексии педагога: дисс. канд. пед. наук. — Оренбург, 1999.
5. Карпов А. В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики // Психологический журнал. — 2003. — Т. 24. — № 5.

# Закупочная деятельность образовательных учреждений в условиях цифровой трансформации

**Нетребко Ксения Артуровна**

*Отдел развития контрактной системы управления муниципальными закупками Администрации города Сочи*

Аннотация. Цифровизация закупочной деятельности — это процесс, направленный на эффективность, конкурентоспособность и минимизацию рисков для возможности реализовать потребности заказчика. В статье рассмотрены основные проблемы, с которыми сталкиваются образовательные учреждения в ходе осуществления закупок и предложены возможные варианты решения обозначенных проблем посредством использования цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, закупочная деятельность, образовательные учреждения, технологии, заказчик.

PURCHASING ACTIVITIES OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

**Netrebko Ksenia**

*Department of Development of the Contract Management System for Municipal Procurement of the Administration of the City of Sochi*

Abstract. Digitalization of procurement activity is a process directed on efficiency, ability to compete and

minimization of risks for opportunity to realize the needs of a customer. Main problems are considered in the article with which educational institutions face during, making purchasing and possible options to solve problems mentioned above problems are offered by using digital technologies.

Keywords: digitalization, procurement, educational institutions, technologies, customer.

Современные цифровые технологии меняют экономические отношения во всех сферах жизнедеятельности человека. Однако, стоит отметить, что ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике не может сводиться к таргетированию статистического роста доли экономики в ВВП, также необходимо учитывать качество создаваемого физического и человеческого капитала и наличие спроса на цифровые продукты, услуги и технологии со стороны населения, организаций социальной сферы и компаний частного сектора. Стабильность и эффективность национальной экономики в значительной мере находится в зависимости от функционирования системы государственных закупок, которая аккумулирует значительные финансовые средства и стимулирует предпринимательскую активность. Реализация курса на повышение эффективности государственных закупок посредством внедрения цифровых технологий в долгосрочной перспективе должна обеспечить развитие инвестиционного климата, повышение деловой активности, а также стать основным инструментом для регулирования экономики.

Закупочная деятельность образовательных учреждений, а именно планирование и осуществление закупок по потребностям, которые играют важную роль в обеспечении всего учебного процесса учреждения, строго регламентирована Федеральным законом от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Процесс развития и становления закупочной системы образовательных учреждений характеризуется этапом поступательной цифровизации процессов организации, контроля и аудита на всех уровнях вертикали

управления, обеспечивая информатизацию, информационное обеспечение и информационное сопровождение деятельности заказчиков системы образования.

С целью выявления особенностей осуществления закупочной деятельности образовательных учреждений было проведено исследование, в ходе которого были обозначены основные проблемы, с которыми сталкиваются заказчики при осуществлении процедур. Объектом исследования выступили муниципальные заказчики Краснодарского края. Исследуемый период – 1 января 2019 года – 31 декабря 2019 года.

Согласно приведенным данным, большую часть закупок образовательных учреждений составляют закупки продуктов питания. При анализе сведений, было установлено, что закупка продуктов питания составила 32,9% от общего количества заключенных контрактов конкурентными способами. Количество контрактов, заключенных с единственным поставщиком составило 1476 шт. или 10% от общего количества контрактов, заключенных с единственным поставщиком за исследуемый период.

С целью предотвращения злоупотреблений при исполнении бюджета и создания условий для беспристрастности действий заказчиков, а также снижения количества неконкурентных способов проведения закупок и исключения искусственного дробления предмета закупок целесообразно повсеместное внедрение практики организации совместных закупок в образовательных учреждениях. Исполнение данного направления возможно при оптимизации закупочного процесса в части планирования.

Основным препятствием реализации совместных закупок является низкий уровень профессиональной подготовки кадрового состава контрактных служб образовательных учреждений, возникший в результате коротких сроков и высоких затрат на обучение, а также высокой текучестью кадров, связанной с возложением на должностное лицо дополнительной ответственности. Решением может являться цифровизация закупок, выражающаяся в стандартизации (непрерывное пополнение базы: каталоги, цены, результаты торгов, единое описание объекта закупки) и автоматизации закупочного процесса (процесс сбора потребностей, минимизация ошибок при формировании документа-

Таблица 1. Количество и сумма контрактов по результатам конкурентных способов определения поставщика и сумма контрактов с единственным поставщиком (\*<https://zakupki.krasnodar.ru/>)

Наименование видов продукции	Сумма контрактов по результатам конкурентных способов определения поставщика, тыс. руб.	Количество контрактов по результатам конкурентных способов определения поставщика	Сумма контрактов с единственным поставщиком, тыс. руб.	Количество контрактов с единственным поставщиком
Итого	51 923 655,17	25629	9 658 231,24	14906
Дороги	17 460 238,10	1438	512 289,82	61
Строительство и ремонт	16 464 474,87	2418	506 081,21	86
Прочие	7 230 951,62	6374	6 338 234,06	9359
Транспорт	3 365 000,37	877	27 468,92	62
Услуги с недвижимым имуществом	2 344 130,19	1496	1 347 986,17	346
Финансовые услуги	1 041 424,26	115	145 795,91	106
Продукты питания	957 447,42	8438	58 827,34	1476
ГСМ	875 939,42	1047	21 494,87	34
Офисная техника	461 387,62	1055	3 839,59	10
Информационные технологии	436 013,41	631	1 158,47	12
Услуги в здравоохранении	407 349,71	405	9 592,64	9

Наименование видов продукции	Сумма контрактов по результатам конкурентных способов определения поставщика, тыс. руб.	Количество контрактов по результатам конкурентных способов определения поставщика	Сумма контрактов с единственным поставщиком, тыс. руб.	Количество контрактов с единственным поставщиком
СМИ	317 832,20	727	361 556,75	2816
Сельское хозяйство	209 278,78	1055	14 634,74	262
Культура	189 909,61	157	113 511,78	235
Строительные материалы	167 745,23	301	186,85	2
Образование	127 870,63	71	167 830,03	126
Промышленное оборудование	120 076,05	258	97,37	2
Бытовая техника	99 670,83	257	0,00	0
Кино, фото-аппаратура, оптические приборы	16 225,26	63	0,27	1
Медицинское оборудование	14 357,33	110	1,43	1
Медицинские средства	552,65	21	0,00	0
Лекарственные средства	24,73	1	0,00	0

ции) с едиными информационными алгоритмами на базе единой комплексной информационной системы образования.

Данные опроса заказчиков образовательных учреждений на предмет основных причин снижающих эффективность закупок, демонстрируют, что центральное место среди них занимают неисполнение договорных обязательств — нарушение сроков поставки и поставка некачественных товаров, работ или услуг.

Таблица 2. Причины снижения эффективности закупок образовательных учреждений

Причины	Заказчики образовательных учреждений
	% опрошенных
Расторжение контрактов	9,8%
Наличие конфликта интересов между сторонами контракта	6,2%
Нарушение сроков поставки товаров/ работ/ услуг	29,6%
Затягивание сроков приемки работ или подписания актов	14,2%
Поставка некачественных товаров (при закупке продовольственных товаров)	40,2%

Решением проблемы срока поставки и качества товаров, работ, услуг, особенно продуктов питания может стать создание единого автоматизированного логистического центра хранения и распределения продовольственных товаров для нужд образовательных учреждений. Основная цель которого — централизация поставок продовольственных товаров.

Влияние цифровизации не является прямым влиянием на технологическую цепочку, напротив, оно проявляется в расширении возможностей и комбинаций взаимодействия заказчика и участника закупок.

В том числе это влияние может выражаться через появление возможностей аутсорсинга, развитие малого бизнеса, появление

возможности доступа участников закупки к новым рынкам, реструктуризации отраслей.

Использование информационно-телекоммуникационных технологий (ИКТ) в сфере государственных и муниципальных закупок позволит существенно уменьшить финансовые, административные и временные издержки на проведение процедур. Существенным условием использования ИКТ должно являться качество использования и наделенность экономики необходимыми цифровыми технологиями. Однако необходимо отметить, что процесс цифровизации существенно образом зависит от региона и существующей в ней институциональной среды (в том числе культурных различий, целей региональной политики, силы государственного аппарата и прочего).

Особенностью цифровизации закупочной деятельности образовательных учреждений в контексте муниципального образования является необходимость учета мнений различных экономических агентов, который может осуществляться через совместную координацию и создание специальных организаций (цифровых продуктов), осуществляющих разделение функций участников и контроль их исполнения.

Внедрение автоматизированных информационных систем обеспечит совершенствование процедуры закупок за счет автоматизации всех этапов и стадий процессов планирования, формирования и осуществления закупок, функций анализа и контроля за их реализацией, а также будет способствовать снижению информационной асимметрии между заказчиком и потенциальным поставщиком.

1. Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
2. Авдеева И. Л. Развитие цифровой экономики в условиях глобализации: управленческий аспект // International Scientific and Practical Conference World Science. 2017. Том 3. № 4(20). С. 57–60.
3. Тищенко Т. В. Институциональная среда государственных закупок и ее влияние на деятельность экономических субъек-

тов // Российское предпринимательство. 2019. Том 20. № 1. [Электронный ресурс] <https://creativeconomy.ru/lib/39707>.

4. Контрактная система в сфере закупок должна отвечать вызовам современных цифровых технологий // Сайт Правительства Москвы. Новость 26.10.2016. [Электронный ресурс] <https://www.mos.ru/news/item/31588073/>.

## Подготовка педагогов к введению ФГОС начального общего образования: оценка и анализ рисков

**Захарова Вера Анатольевна**

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»,  
кандидат педагогических наук*

**Худякова Марина Алексеевна**

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
кандидат педагогических наук*

**Шабалина Ольга Валерьевна**

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
кандидат педагогических наук*

**Занина Кристина Александровна**

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет*

**Селькина Лариса Владимировна**

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
кандидат педагогических наук*

**Волкова Лилия Викторовна,**

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
кандидат педагогических наук*

Аннотация. Статья представляет результаты обработки и осмысления комплексной психолого-педагогической, предметной, методической и метапредметной диагностики учителей начальных

классов, участвующих в апробации новой редакции федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования. Описывается практика работы с цифровым образовательным ресурсом Moodle в целях проведения диагностики уровня подготовленности учителей начальных классов к введению новой редакции федерального государственного образовательного стандарта. Раскрываются возможности использования диагностики для выявления и компенсации рисков в процессе подготовки массового введения новой редакции ФГОС НОО.

Ключевые слова: подготовка учителей начальных классов, апробация образовательного стандарта, электронные образовательные платформы.

TRAINING TEACHERS FOR THE INTRODUCTION OF STATE STANDARDS FOR PRIMARY GENERAL EDUCATION: ASSESSMENT AND ANALYSIS OF RISKS

**Zakharova Vera**

*Perm State Humanitarian Pedagogical University,  
Candidate of pedagogical sciences*

**Khudyakova Marina**

*Perm State Humanitarian Pedagogical University,  
Candidate of pedagogical sciences*

**Shabalina Olga**

*Perm State Humanitarian Pedagogical University,  
Candidate of pedagogical sciences*

**Zanina Kristina**

*Perm State Humanitarian Pedagogical University*

**Selkina Larisa**

*Perm State Humanitarian Pedagogical University,  
Candidate of pedagogical sciences*

**Volkova Lilia**

*Perm State Humanitarian Pedagogical University,  
Candidate of pedagogical sciences*

Abstract. The article presents the results of processing and understanding the complex psychological, pedagogical, subject, methodological and metasubject diagnostics of primary school teachers participating in the approbation of the new edition of the federal state educational standard for primary education. The case study analyses results of primary school teachers' tests based on tools of the digital educational resource "Moodle". The possibilities of using diagnostics to identify and compensate for risks in the process of preparing the mass introduction of the new edition of the State Educational Standard for primary education are revealed.

Keywords: training of primary school teachers, approbation of the educational standard, electronic educational platforms.

Введение нового государственного образовательного стандарта относится к категории «инновации сверху» [1] и предполагает возникновение инновационных образовательных практик в процессе апробации стандарта. Инновационные практики нуждаются в мониторинге для оценки их эффективности, выявления проблемных зон, которые могут перерасти в области риска в случае массовой реализации данной практики. По мнению М.В. Кларина, важная особенность мониторинга подобных становящихся практик — формирующий характер их фиксации и оценивания [1]. Соответственно, в процессе инновационной практики устанавливаются индикаторы для мониторинга, создается инструментарий оценки, выявляются дефициты и преимущества, определяются механизмы компенсации рисков.

Введение новых образовательных стандартов требует внимания к новым аспектам подготовки учителей. Апробация новой редакции Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (далее — ФГОС НОО) [2] позволяет оценить возможные риски внедрения его в массовую практику.

Пермским государственным гуманитарно-педагогическим университетом (далее — ПГГПУ) в рамках регионального проекта по научно-методическому сопровождению введения ФГОС НОО, который выполняется по заказу Министерства образова-

ния и науки Пермского края, в 2018–2019 и 2019–2020 учебных годах проведена комплексная диагностика учителей, работающих в начальных классах. В диагностике приняли участие более 1000 учителей начальных классов, подробному анализу подверглись результаты фокус-группы, включающей учителей апробационных площадок. Результаты диагностики этой группы изложены в настоящей статье. Работа с фокус-группой (57 педагогов, участвующих в апробации новой редакции ФГОС НОО), имела целью выявить возможные дефициты в подготовке учителей для своевременной компенсации рисков при массовом внедрении нового образовательного стандарта.

Диагностика проводилась в форме дистанционного тестирования в он-лайн режиме на цифровой платформе Moodle.

Комплексная диагностика, разработанная ПГГПУ, включала 40 тестовых заданий, которые были распределены по 4 блокам:

- психолого-педагогический,
- предметный (математика, литература, русский язык, естествознание),
- методический (методика преподавания математики, методика обучения русскому языку и литературному чтению, методика преподавания предмета «Окружающий мир»),
- метапредметный.

Результаты вычислялись как процент правильных ответов на задания теста.

Итоги диагностики проанализированы по содержательным направлениям. Выявлено, что на этапе входной диагностики наиболее сложными для педагогов оказались задания: по методике преподавания предмета «Окружающий мир» (выполнили 25%), по литературе (выполнили 35%), метапредметные задания (выполнили 35%), задания по методике обучения литературному чтению (выполнили 43%). Лучшие результаты на этапе входной диагностики получены по следующим разделам теста: педагогика (выполнили 77%), методика преподавания математики (выполнили 76%), русский язык (выполнили 69%).

Рассматривая результаты итоговой диагностики, стоит отметить, что для педагогов апробационных площадок наиболее сложными оказались следующие задания: по методике пре-

подавания предмета «Окружающий мир» (выполнили 35%), по методике обучения литературному чтению (выполнили 41%), по педагогике (выполнили 42%), по русскому языку (выполнили 43%), по методике преподавания математики (выполнили 49%). Лучшие результаты на этапе итоговой диагностики получены по следующим разделам теста: литература (71%), естествознание и обществознание (выполнили 66%), метапредметные задания (выполнили 62%), математика (выполнили 54%), методика обучения русскому языку (выполнили 53%).

Рассмотрим динамику результатов входной и итоговой диагностики учителей начальных классов. Участники показали наилучшую динамику при сравнении входной и итоговой диагностики по заданиям следующих линий:

- литература (35% справились на входе, 71% — на выходе);
- естествознание и обществознание (44% справились на входе, 66% — на выходе);
- методика преподавания предмета «Окружающий мир» (25% справились на входе, 35% — на выходе);
- метапредметные задания (35% справились на входе, 62% — на выходе).

Анализ результатов прохождения входной и итоговой диагностики по содержательным блокам позволяет констатировать следующее. На этапе входной диагностики педагоги лучше справились с заданиями блока «Методическая компетентность» (задания выполнили 59% участников тестирования), хуже справились с выполнением блока заданий «Метапредметная компетентность» (35%). Доля выполненных заданий по блоку «Предметная компетентность» составила в среднем 51%, что близко к уровню выполнения заданий блока «Методическая компетентность».

Анализ выполнения тестовых заданий итоговой диагностики по содержательным блокам показал, что наиболее сложным для выполнения оказался методический блок (выполнили 40%) и психолого-педагогический блок (выполнили 42%). Задания психолого-педагогического блока, выделенные впервые в самостоятельный раздел, вызвали наибольшие затруднения. Наилучшую подготовленность педагоги апробационных площа-

док продемонстрировали в ходе выполнения заданий метапредметного блока (справились 62%).

Проведем сопоставительный анализ выполнения предметных и метапредметных содержательных линий (направлений).

*Предметная линия «Естествознание и обществознание» и методическая линия «Методика преподавания курса «Окружающий мир».* Результаты предметной диагностики учителей по предметной линии «Естествознание и обществознание» составили 44% на входе и 66% на выходе, по методической линии «Методика преподавания курса «Окружающий мир» — 25% на входе и 35% на выходе.

Входная диагностика учителей показала, что именно эти предметная и методическая линии являются наиболее сложными. Результаты учителей по предметной линии «Естествознание и обществознание» на входе были одними из самых низких, в сравнении с другими предметными линиями (44% педагогов справились). Наиболее сложными для педагогов оказались задания на применение естественнонаучных знаний и задания на определение хронологического порядка событий из истории России (предметные знания).

Выявлены основные предметные и профессиональные дефициты на входе. Результаты учителей по предметной линии «Методика преподавания курса «Окружающий мир» на входе были самыми низкими (25% педагогов справились), в сравнении с другими методическими линиями. Наибольшие затруднения вызвало задание на определение предметного результата в рамках естественнонаучной линии преподавания курса. Низкими были результаты выполнения заданий на взаимосвязь предметных и метапредметных результатов преподавания курса «Окружающий мир» в начальной школе, а также на обоснование выбора конкретного приема достижения метапредметного результата средствами курса «Окружающий мир».

Установлено, что на входе основные предметные и профессиональные дефициты в подготовке учителей вызваны следующими причинами:

- изменение подходов к преподаванию данного предмета;
- введение практико-ориентированных заданий;



- интегрированный характер самого курса в начальной школе (включает содержание разного методологического характера: обществознание и естествознание, основы безопасности жизнедеятельности);
- наибольшим количеством заданий метапредметного характера (аналогично заданиям для начальной школы, включенным в международные исследования качества образования и все-российские проверочные работы).

В то же время выявлены основные предметные и профессиональные преимущества на входе. Лучшие результаты педагогов на входной диагностике показаны при выполнении заданий предметной линии «Естествознание и обществознание», связанных с флорой Пермского края и природными ресурсами Пермского края (57%).

Итоговая диагностика позволила выделить следующие профессиональные дефициты и профессиональные преимущества педагогов.

Определены следующие основные предметные и профессиональные дефициты на выходе. Итоговая диагностика педагогов выявила наибольшие затруднения при выполнении заданий по предметной линии «Естествознание и обществознание», связанных с общественно-научным материалом (понятие «общество») (52%), по методической линии «Методика преподавания курса «Окружающий мир» — также на достижение метапредметного результата средствами курса «Окружающий мир» (14%), на освоение доступных способов изучения природы и общества (26%).

Выделены следующие предметные и профессиональные преимущества на выходе. Итоговая диагностика педагогов выявила лучшие результаты при выполнении заданий по предметной линии «Естествознание и обществознание», связанные с аспектами знаний о родном крае и уважительного отношения к родному краю, включая естественнонаучную и общественно-научную составляющую (57%).

Таким образом, дефициты, связанные с интегративным характером курса «Окружающий мир», удалось преодолеть на краеведческом материале курса: педагоги выполнили лучше за-

дания на материале природы и истории Родного края. Требуют дальнейшего исследования и проработки в подготовке учителей и в работе с учащимися аспекты, связанные освоением доступных способов изучения природы и общества.

*Предметная линия «Русский язык» и методическая линия «Методика обучения русскому языку».* Результаты предметной диагностики учителей по предметной линии «Русский язык» составили 69% на входе и 43% на выходе, по методической линии «Методика обучения русскому языку» — 57% и 53% соответственно. Снижение результатов по русскому языку может быть связано с усложнением содержания заданий.

Результаты диагностики учителей по предметной линии «Русский язык» на входе были лучшими, в сравнении с другими предметными линиями (69% педагогов справились). Результаты учителей по методической линии «Методика обучения русскому языку» были средними (57%), в сравнении с другими методическими линиями.

Определены следующие предметные и профессиональные дефициты на входе. Наибольшие затруднения по предметной линии «Русский язык» вызвало выполнение задания, связанного с изменением имен собственных (географические названия). Наибольшие затруднения по методической линии «Методика обучения русскому языку» вызвало задание на классификацию ошибок (установить соответствие вида ошибки и примера: грамматические, логические, речевые).

Таким образом, на входе основные предметные и профессиональные дефициты в подготовке учителей вызваны следующими причинами:

- по русскому языку — недостаточным владением нормами русского языка;
- по методике обучения русскому языку — недостаточным владением методическими умениями определять виды ошибок учеников, методической терминологией;

*Основные предметные и профессиональные преимущества на входе.* Лучшие результаты педагогов на входной диагностике показаны при выполнении заданий предметной линии «Русский

язык» — раздел «Фонетика, графика, орфоэпия» на выделение общеупотребительной и профессиональной норм ударения, по методической линии «Методика обучения русскому языку» — на выбор темы для обучения деловому описанию (раздел «Развитие речи, текст»).

Итоговая диагностика позволила выявить и профессиональные преимущества. Выявлены следующие предметные и профессиональные дефициты на выходе. Итоговая диагностика педагогов показала наибольшие затруднения при выполнении заданий по предметной линии «Русский язык» в разделах «Фонетика, графика, орфоэпия» (характеристика слогов) (30%), «Лексика» (омонимия) (23%), «Синтаксис, пунктуация» (односоставные предложения) (19%). Наибольшие затруднения по методической линии «Методика обучения русскому языку» отмечены в разделах «Фонетика, графика, орфоэпия» (в части владения терминологией) (16%), на соотнесение фрагмента урока с темой урока по разделу «Морфология» (36%).

Определены основные предметные и профессиональные преимущества на выходе. Итоговая диагностика педагогов выявила лучшие результаты при выполнении заданий по предметной линии «Русский язык», связанные с разделом «Морфемика» (70%), по методической линии «Методика обучения русскому языку» — при выполнении задания на установление этапов работы с правилом (58%), на выбор критериев оценки результата выполнения задания, включенного в раздел «Синтаксис и пунктуация» (65%).

Таким образом, выявлено, что требуют дальнейшего и проработки в подготовке учителей аспекты, связанные с разделами «Лексика» и «Фонетика, графика, орфография». Актуальным для исследования может быть соотнесение методики формирования таких предметных умений младших школьников по курсу «Русский язык» как задания на работу с деформированным планом текста (раздел «Развитие речи, текст») и формирования регулятивных умений (действие планирования).

*Предметная линия «Математика» и методическая линия «Методика преподавания математики».* Результаты предметной диагностики учителей по предметной линии «Математика» со-

ставили 51% на входе и 54% на выходе, по методической линии «Методика преподавания математики» — 76% и 49% соответственно.

Результаты диагностики учителей по предметной линии «Математика» на входе были средними, в сравнении с другими предметными линиями (51% педагогов справились), по методической линии «Методика преподавания математики» — высокими (76%).

Основные предметные и профессиональные дефициты на входе таковы: наиболее сложными для педагогов оказались задания, связанные с решением текстовых задач (41%) и величинами (18%).

Результаты диагностики учителей по методической линии «Методика преподавания математики» на входе были самыми высокими, в сравнении с другими методическими линиями (76%). Наибольшие затруднения у учителей при выполнении заданий методической линии «Методика преподавания математики» вызвали задания, связанные с разделом «Текстовые задачи и алгоритмы (алгоритмическая линия)» на формулировку планируемых результатов урока математики по теме «Краткая запись задачи» (32%) и с разделом «Величины и действия над ними (величинная линия)» на определение задания для пробного учебного действия к уроку по теме «Метр» (59%).

Таким образом, наибольшие дефициты в подготовке педагогов по предметной линии «Математика», по методической линии «Методика преподавания математики» связаны с разделами «Текстовые задачи и алгоритмы (алгоритмическая линия)», «Величины и действия над ними (величинная линия)». Эти задания требовали от тестируемых педагогов знаний и умений, выходящих за пределы начального математического образования (например, знание формулы длины окружности и умение вычислять проценты). Вместе с тем такие умения крайне востребованы для обучения одаренных детей, организации углубленного изучения математики, создания условий для интеллектуального развития и математических способностей младших школьников.

Установлены следующие предметные и профессиональные преимущества на входе. Наиболее высокие результаты на вход-

ной диагностике по предметной линии «Математика» педагоги показали так же по разделу «Текстовые задачи и алгоритмы (алгоритмическая линия)» — участникам тестирования удалось решить задачу на движение (66%) и логическую задачу (79%). Этот факт свидетельствует о том, что успешность выполнения зависит от конкретного задания, уровня его сложности, степени нестандартности, а не от раздела курса начальной математики. Вместе с тем решение задач — это сложная аналитико-синтетическая деятельность, требующая от субъекта, решающего задачу, значительных волевых усилий и математических знаний. Поэтому повышение уровня сформированности умений в области решения задач всегда актуально.

Лучшие результаты педагогов на входной диагностике показаны при выполнении заданий методической линии «Методика преподавания математики», связанных также с разделами:

- числа и действия над ними (арифметическая линия) (100%);
- пространственные представления и геометрические фигуры (геометрическая линия) (100%).

Итоговая диагностика позволила выявить профессиональные дефициты и преимущества в подготовке педагогов. Результаты диагностики учителей по предметной линии «Математика» на выходе были средними, ближе к нижней границе, в сравнении с другими предметными линиями (51% педагогов справились), по методической линии «Методика преподавания математики» (49%) — средними, в сравнении с другими предметными линиями.

Выявлены следующие предметные и профессиональные дефициты на выходе. Итоговая диагностика педагогов выявила наибольшие затруднения при выполнении заданий по предметной линии «Математика», связанных с разделом «Текстовые задачи и алгоритмы (алгоритмическая линия)» (32% и 36%) и «Величины и действия над ними (величинная линия)» (38%).

Установлены следующие предметные и профессиональные преимущества на выходе. Итоговая диагностика педагогов выявила лучшие результаты при выполнении заданий по предметной линии «Математика», связанных с разделами числа и дей-

ствия над ними (арифметическая линия) (71%), по методической линии «Методика преподавания математики», связанных с разделами «Величины и действия над ними (величинная линия)» (70%).

Таким образом, констатируется, что требуют дальнейшего исследования и проработки в подготовке учителей аспекты, связанные разделом «Работа с данными (информационная линия)» (78%), а также совершенствование методико-математической компетентности педагогов по всем содержательным линиям начального курса математики.

По результатам проведения комплексной предметной, метапредметной и методической диагностики учителей, работающих в начальных классах апробационных площадок Пермского края по введению новой редакции ФГОС НОО сделаны следующие выводы.

На этапе входной диагностики в среднем лучше всего педагоги справились с заданиями блока «Методическая компетентность» (задания выполнили 59% участников тестирования), хуже всего справились с выполнением блока заданий «Метапредметная компетентность» (35%). Доля выполненных заданий по блоку «Предметная компетентность» составила в среднем 51%, что близко к уровню выполнения заданий блока «Методическая компетентность».

Учителя начальных классов апробационных площадок по введению новой редакции ФГОС НОО на входном тестировании показали хорошую предметную, методическую и метапредметную подготовку, соответственно можно сделать вывод, что они могут осознанно относиться к введению инноваций, осуществлять профессиональную рефлексию, обобщать и транслировать накопленный педагогический опыт.

Результаты выполнения заданий показывают, что метапредметные результаты как сравнительно новая категория результатов в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования является достаточно сложной категорией для понимания педагогов и требует особого внимания в процессе их подготовки, переподготовки и обучения педагогических кадров начальной школы.

На этапе итоговой диагностики лучше всего педагоги справились с заданиями блоков «Метапредметная компетентность» (62%), «Предметная компетентность» (57%). Хуже справились с выполнением блока заданий «Методическая компетентность» (40%) и «Психолого-педагогическая компетентность» (42%).

Результаты диагностики учителей начальной школы показывают, что в ходе работы апробационных площадок были приняты во внимание рекомендации, сформулированные по итогам входной диагностики:

1. В процессе деятельности рабочих групп по содержательным направлениям особое внимание уделялось методической подготовке учителей в части достижения метапредметных результатов:

1.1. выделение метапредметной компетенции в отдельный блок позволяет акцентировать внимание педагогов на вопросах, связанных с диагностикой и формированием метапредметных результатов начального общего образования, а также рассмотреть данное направление для дальнейшей проработки в плане профессиональной подготовки;

1.2. при организации деятельности рабочих групп по содержательным направлениям апробации ФГОС НОО фокусировалось внимание на самом понятии метапредметных результатов, формировании и диагностике метапредметных результатов обучения младших школьников;

1.3. при организации деятельности рабочих групп по содержательным направлениям апробации ФГОС НОО рассматривались, систематизировались и разрабатывались приемы и технологии организации работы по достижению метапредметных результатов обучения как в урочной деятельности, так и во внеурочной деятельности.

2. В ходе работы с учителями начальных классов всех апробационных площадок по введению различных аспектов новой редакции ФГОС НОО особое внимание уделялось методике преподавания предмета «Окружающий мир» и изменениям в структуре курса и требованиях к предметным результатам в связи с введением ВПР и проведением международных исследований качества образования:

2.1. изменение подходов к преподаванию данного предмета;

2.2. введение практико-ориентированных заданий;

2.3. интегрированным характером самого курса в начальной школе (включает содержание разного методологического характера: обществознание и естествознание);

2.4. наибольшим количеством заданий метапредметного характера (аналогично заданиям для начальной школы, включенным в международные исследования качества образования и всероссийские проверочные работы).

3. Предметная компетентность учителей начальной школы рассматривается как особый аспект подготовки. В процессе работы апробационных площадок один из фокусов внимания был связан именно с предметной компетентностью.

Своевременное выявление рисков и поиск способа их компенсации повышает эффективность управления образовательной системой. Двухэтапная комплексная диагностика педагогов, участвующих в апробации, позволила выявить риски, которые необходимо компенсировать в процессе подготовки к массовому внедрению новой редакции ФГОС НОО. Дальнейших исследований потребуют следующие направления подготовки педагогов и научно-методического сопровождения деятельности начальной школы по введению новой редакции ФГОС НОО:

2.1. предметная подготовка учителей начальных классов в связи с новой структурой предметных результатов начального общего образования, определенной новой редакцией ФГОС НОО;

2.2. методическая подготовка в связи с новой структурой предметных результатов ФГОС НОО и новым инструментарием диагностики, определяемым форматом ВПР и международных исследований качества образования;

2.3. изучение инструментария формирования и оценки метапредметных результатов, заданных новой структурой групп метапредметных результатов в начальной школе;

2.4. психолого-педагогическая подготовка учителей начальных классов, связанная с изменением структуры личностных результатов в новой редакции ФГОС НОО.

Следует отметить, что использование цифрового образовательного ресурса Moodle позволило:

- подготовить разноплановые тестовые задания для проведения диагностики;
- провести в установленные сроки исследование уровня подготовки учителей в школах, находящихся в разных точках Пермского края;
- создать базу данных, удобную для обработки и систематизации;
- в короткие сроки донести до каждого участника и органов управления образованием результаты диагностики.

В ходе подготовки к массовому введению новой редакции ФГОС НОО целесообразно использовать опыт организации научно-методического сопровождения введения новой редакции ФГОС НОО, накопленного в сотрудничестве ПГПУ и апробационных площадок, в том числе, — цифровые образовательные платформы для диагностики и обработки полученных результатов.

1. Кларин М. В. Возможен ли мониторинг инновационных образовательных практик // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 1, № 1 (65). С. 63–73. [Электронный ресурс] URL: [http://ozp.instrao.ru/images/OZP\\_1.1.65.2020.pdf](http://ozp.instrao.ru/images/OZP_1.1.65.2020.pdf)
2. Проект федерального государственного образовательного стандарта [Электронный ресурс] URL: <https://www.preobra.ru/fgosnoo19>

## Физкультурно-спортивное образование — педагогика на основе больших данных

**Ермаков Алексей Валерьевич**

*Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры,  
кандидат педагогических наук*

**Скаржинская Елена Николаевна**

*Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры,  
кандидат педагогических наук*

**Сарафанова Елена Витальевна**

*Центр компетенций по кадрам для цифровой экономики УНТИ 2035,  
кандидат экономических наук*

Аннотация. В работе представлен ретроспективный срез использования больших данных в отечественном физкультурно-спортивном образовании на основе анализа публикаций в ведущих научных журналах физкультурно-спортивной сферы. Описаны отечественные проекты, снимающие социальную напряженность при цифровой трансформации физического воспитания и спорта в условиях становления информационного общества. Также приведен опыт применения цифровых технологий на современном этапе развития урока «физическая культура» и указан вектор его трансформации.

Ключевые слова: большие данные, цифровая трансформация спорта, киберспорт, цифровые техноло-

гии, цифровые компетенции, физическая культура, спорт, урок физическая культура

#### SPORTS EDUCATION — PEDAGOGY BASED ON BIG DATA

##### **Ermakov Alexey**

*Russian Scientific Research Institute of Physical Culture,  
Candidate of pedagogical sciences*

##### **Skarzhinskaya Elena**

*Russian Scientific Research Institute of Physical Culture,  
Candidate of pedagogical sciences*

##### **Sarafanova Elena**

*Center of Competence for Human Resources for the Digital Economy  
UNTI 2035, Candidate of economic sciences*

Abstract. The paper presents a retrospective study of the using of big data in domestic national culture and sports education. Our study is based on the analysis of publications in high-ranking scientific journals of the physical culture and sports. The article describes domestic projects that reduce social tension in the digital transformation of physical education and sports in the context of the formation of the information society. The experience of using digital technologies at the current stage of development of the lesson “physical culture” is also given and the direction of its transformation is indicated.

Keywords: big data, digital transformation of sports, e-sports, digital technologies, digital competencies, physical education, sports, physical education lesson

25 ноября 2019 года в соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 203 от 09.05.2017 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» (далее — Стратегия) была утверждена «Концепция цифровизации государственной системы подготовки и управления в сфере физической культуры и спорта

Министерства спорта Российской Федерации на период 2019–2024 гг.» (далее — Концепция). Стратегия объявляет требования к построению информационного общества и цифровой экономики страны согласно целям и задачам внешней и внутренней политики страны, а значит и сама цифровизация должна носить сквозной характер затрагивая все сферы жизнедеятельности общества и отдельного гражданина.

Анализируя основные принципы стратегии, мы можем сделать некоторые значимые для физкультурно-спортивного образования выводы.

Первые четыре принципа Стратегии (гарантирующие: свободный доступ к информации; «свободу выбора средств получения знаний при работе с информацией» и сохранение нецифровых традиционных и привычных для граждан способов получения услуг) приводят нас к некоторым однозначным умозаключениям и дают основание полагать, что сам процесс получения физкультурно-спортивного образования должен значительно измениться. Очень важным стоит считать то обстоятельство, что реализация профессиональных компетенций лицами, проходящими обучение аттестованными в ходе процесса физкультурно-спортивного образования должны быть реализованными не только с применением цифровых технологий, что кажется достаточно простым решением, но быть реализовано одновременно в информационном пространстве и традиционным способом. Именно это обстоятельство требует от всех участников данного процесса специализированного набора компетенций. Данные компетенции должны позволять не только действовать внутри области своего субъекта информационного общества, но и организовывать как временное, так и постоянное взаимодействие с другими субъектами, а это кардинальным образом отличается от актуальной системы формируемых профессиональных компетенций. При постоянном совершенствовании цифрового общества, что в силу специфичности происходит со скоростью гораздо выше чем в бытовавших до этого момента вариантов организации социума. В данных условиях требуется постоянное обучение новым средствам и методам взаимодействия в цифровом пространстве, что непосредственным образом приводит нас

к необходимости не просто учёта требований метапредметности и междисциплинарности при получении образования, а реализации их как основы нового физкультурно-спортивного образования, которое и само по себе является не только потребителем других дисциплин, но и является значимой частью любой образовательной программы. Действительно, развитие информационного общества влечёт собой требование взаимодействия и использования больших данных в быстроменяющихся внешних и внутренних условиях, а это соответствует деятельности в экстремальной ситуации, а подготовка к подобной деятельности традиционно в большой степени лежит на физкультурно-спортивном образовании. Одновременно мы не обладаем достаточным количеством исследований, позволяющих обеспечить такую психофизическую подготовку гражданина, которая позволит ему эффективно функционировать в условиях информационного общества.

При этом рассматривая Концепцию, мы видим только одно упоминание физкультурно-спортивного образования и науки, а именно пятый раздел портала (подсистема «Образовательная деятельность»), который посвящён в первую очередь сбору и хранению информации, а не её реализации. Доступ же граждан осуществляется только к информации о возможности получения физкультурно-спортивного образования, что однозначно не может считаться достаточным для реализации целей Стратегии и не в полной мере способствует увеличению количества граждан, вовлечённых в физкультурно-спортивную деятельность. Так же нельзя назвать это эффективным для «сохранения и приумножения человеческого потенциала страны».

Таким образом, наблюдается противоречие — с одной стороны, политическая элита считает отрасль «физическая культура и спорт» эффективным инструментом социального развития, а с другой — цифровизация физкультурно-спортивного образования не закреплена в нормативно-правовом поле.

Гипотетически предположили, что недостаточная разработанность сопряженности физкультурно-спортивной отрасли и процесса управления большими данными сдерживает осознание значимости цифровизации физкультурно-спортивного образо-

вания вообще, и процесс трансформации предмета «Физическая культура» на всех уровнях образования, в частности/

Ретроспективный анализ публикаций в ведущих отраслевых научных журналах показывает, что генерирование и администрирование больших данных в разных проявлениях физкультурно-спортивного движения является сущностью спортивной науки [2, 4, 18 и др.]. Следует подчеркнуть, что большие данные лежат в основе всех ключевых процессов отрасли «физическая культура и спорт» от исследований спортивной подготовки (изучение реакций функциональных систем организма, которые происходят под воздействием внешней нагрузки) и до управления спортивными сооружениями и мероприятиями (в том числе международного уровня).

В конце XIX века сложилась отечественная система физкультурно-спортивного образования (основоположник П. Ф. Лесгафт) как критический анализ лучших европейских практик физической активности и массового спорта, а также научных достижений медицины, анатомии, антропологии и т. п., основанная на принципах междисциплинарности и метапредметности (16). Без использования значительных объёмов данных о человеке, невозможен был бы процесс вычленения особо предметного поля и, соответственно, становления спортивной науки.

Основы построения отраслевой унифицированной информационной системы в физической культуре и спорте были сформулированы более полувека назад [5, 11, 17 и др.].

Начиная со второй половины двадцатого века спортивными учеными, на основе баз данных, разрабатывались теоретические основы и практическая реализация моделирования в спорте [19]. Непосредственно модельные характеристики соревновательной деятельности принято делить на три разные группы показателей: общие для всех видов спорта; общие для конкретной группы видов спорта; специфические для каждого отдельного вида спорта. Во многих видах спорта разработаны характеристики сильнейших спортсменов и процесс управления тренировочным процессом их учитывает. С помощью эталонных характеристик сильнейших спортсмена для различных этапов спортивной подготовки реализуется индивидуальный подход при выборе

средств и методов, режимов и объемов нагрузок. Модельные характеристики сильнейших спортсменов тренерами часто используются не только в тренировочном процессе, но и в спортивном отборе. Диагностическими инструментами физкультурника-спортивного образования являются системы тестирования различных показателей физической подготовки. Основой планирования и корректировки урока физической культуры являлись такие цифровые данные как пульсометрия и хронометраж. В основе современных подходов к созданию тренировочных планов спортсменов высокой квалификации лежат также процессы управления базами данных [9, 12 и др.].

Роли информационных технологий в физической культуре и спорте по итогам научных публикаций конца 20 века было посвящено исследование Самсоновой А.В., Козлова И.М., Таймазова В.А., где авторы отмечают разрозненный характер имеющихся работ и делают заключение о необходимости систематизации исследований в этом направлении, связывая его с будущим успешным развитием всей отрасли [13].

Сегодня большие данные используются не только в спорте высших достижений, но и в разных формах физической культуры [3, 6 и др.].

За прошлый век существенно изменился баланс человеческого ресурса. В XXI веке в странах с высокой плотностью населения идет активный поиск как новых форм повышения двигательной активности населения, так и создается научное обоснование традиционным системам физического развития. К тому же становление информационного общества в ряде стран (например, в Южной Корее и Японии) дополнило техническими новациями физкультурно-оздоровительную деятельность, акцентируя внимание на эффективных инструментах сохранности здоровья при увеличении продолжительности жизни населения. Несмотря на прирост достижений представителей азиатского континента, наши ученые чаще всего ориентированы на сотрудничество внутри постсоветского пространства. Однако сейчас активно развиваются международные организации, создающие площадки не только для диалога, но и обеспечивая совместную проектную деятельность представителями разных стран (в том

числе за средства международных грантов). Одной из таких организаций является BRICS Council of Exercise & Sports Science (BRICSCESS). Эта организация, объединив представителей 87 стран, ежегодно проводит крупные международные конференции. Например, на конференции 2019 года (Кейптаун, Южная Африка) был произведен обмен опытом применения цифровых технологий на уроке «Физическая культура» и в системе дополнительного образования (физкультурно-спортивное направление). Приоритетными направлениями в реализации физкультурно-спортивного образования является применение следующих технологий: VR, AR, GPS trackers, IWB, iTable, Cloud Storage, i-wall, big data, 3D-визуализаторы, сенсорные визуализаторы.

В нашей стране, за последние десять лет, проводятся углубленное изучение ценностного потенциала цифровых технологий в физкультурно-спортивном образовании [4, 8, 20 и др.]. Например, накоплены уникальные эмпирические данные в рамках проектной деятельности 2012–2015 гг., проводимой при поддержке Департамента образования города Москвы (проект «Система экспертной оценки физической подготовленности учащихся младших классов на основе виртуальной игры») [10]. В 2017/2018 гг при организационной поддержке Федерального центра организационно-методического обеспечения физического воспитания и нашей научной группы состоялся масштабный эксперимент — школьники восьми федеральных округов приняли участие во Всероссийских состязаниях по киберспортивному танцевальному симулятору Just Dance, финал которого прошел 22 апреля 2018 года на Московском международном образовательном салоне (ММСО) и собрал более 450 тысяч просмотров прямой трансляции в разных сетевых сообществах. Этот эксперимент показал, что педагоги дополнительного образования физкультурно-спортивного направления готовы к применению цифровых технологий при занятиях двигательной активностью. Параллельное же углубленное исследование в пяти школах столичного региона позволяет утверждать, что применение сенсорного контроллера и компьютерной игры, фиксирующей показатели двигательной активности являются эффективным средством физической культуры (14). В ходе реализации



в РГУФКСМиТ образовательной программы «Теория и методика компьютерного спорта» (уровень подготовки бакалавр по направлению «Физическая культура») с 2014 года проводятся исследования влияния киберспорта на процесс формирования ключевых компетенций цифровой экономики [1, 15 и др.].

В рамках научного изучения киберспорта были установлены новые подходы к разработке модельных характеристик спортсменов на основе цифрового следа. Например, педагогический эксперимент проводимый в Центре неолимпийских видов спорта Московской области (профессиональная киберспортивная команда TPB по игре компьютерной игре Dota2), позволил установить модельные характеристики игроков на разных этапах спортивной подготовки основывающихся на цифровых инструментах (количество игровых часов, внутриигрового рейтинга (MMR от английского Match Making Rating, др.). поэтому, при отборе в спортивную секцию следует руководствоваться следующими критериями: на этап начальной подготовки — общее игровое время — 0–3000 часов, MMR от 0 до 4400; на тренировочный этап: общее игровое время — 3000–9000 часов, MMR — 4400–5200; на этап совершенствования спортивного мастерства: общее игровое время — 9000–15000 часов, MMR — 5200–7400; на этап высшего спортивного мастерства: общее игровое время — свыше 15 000 часов, MMR — 7400–12000.

Непосредственно данные исследования формирования метапредметных компетенций в физкультурно-спортивном образовании в 2015–2018 гг. велись на базе экспериментальной площадки ФИРО на тему «Интеллектуально-спортивная среда как средство оценки метапредметных компетенций и инструмент выявления одаренности обучающихся» публично обсуждались в рамках круглого стола «Роль спорта в информационном обществе» (на Всероссийском форуме «Спортивная индустрия 2.0») и лекции «Цифровые технологии в физкультурно-спортивном образовании», состоявшейся 6 декабря 2018 года в Общественной Палате Российской Федерации в рамках работы Всероссийского конгресса по вопросам развития физической культуры, спорта и здоровья в системе образования Российской Федерации.

В 2019 году во ВНИИФК проводились исследования эксперимент по привлечению разных возрастных групп населения к здоровьесбережению — для компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам «WorldSkills Russia» с генерацией больших данных носимыми гаджетами [7]. Наряду с очевидными достоинствами данного подхода были выявлены отдельные недостатки, например, отсутствие многопользовательского интерфейса. Такая проблема сдерживает применение умных браслетов на уроке «Физическая культура».

Педагогика, основанная на данных, становится новым стратегическим направлением профессиональной подготовки кадров [21].

Согласно вышеизложенному, цифровые технологии и большие данные в физкультурно-спортивном образовании кроме всего прочего должны иметь достаточную научную и нормативно-правовую разработанность в качестве основы гарантирующей полную и эффективную реализацию концепции информационного общества.

1. Алиева Э.Ф., Сарафанова Е.В., Новоселов М.А., Скаржинская Е.Н., Формирование социально-коммуникативных компетенций учащихся посредством киберспорта // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2018. № 3. С. 28–31.
2. Арансон М. В., Кофман Л.Б., Курашвили В. А. Информатика в современной спортивной науке // Вестник спортивной науки. — 2013. — № 2.
3. Балувев С. А. Информационно-коммуникационные технологии в работе учителя физической культуры. Вестник спортивной науки, 2019, № 3, С. 70–75
4. Вертинская А. С. Информационно-коммуникативные технологии в современной спортивной науке // Антропные образовательные технологии в сфере физической культуры. — 2020. — С. 118–123.
5. Гаврилов, Г.М. Отраслевая служба информации в физической культуре и спорте / Г.М. Гаврилов, А.В. Седов // Теория и практика физической культуры 1976. — № 4. — С. 72–74.

6. Ермаков А. В. Результаты мониторинга двигательной активности населения с использованием анализа «больших данных» компании ONETRAK//Спортивно-педагогическое образование: сетевое издание. 2020. № 2.
7. Ермаков А. В., Облог К. А., Щёголева А. П., Зиборова С. А., Разработка модуля «С» — Привлечение разных возрастных групп населения к здоровьесбережению — для компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам “WorldSkills Russia” //Вестник спортивной науки. — 2020. — № . 3. — с. 69–74
8. Масягина Н. В., Зюрин Э. А. Информатизация в системе дополнительного профессионального образования как механизм интенсификации образовательного процесса. Вестник спортивной науки, 2018, № 2, С. 55–58
9. Мякинченко Е. Б., Шестаков М. П., Крючков А. С., Абалян А. Г., Фомиченко Т. Г., Методика разработки индивидуального тренировочного плана спортсмена высокой квалификации//Теория и практика физической культуры. 2011. № 12. С. 66–71.
10. Новоселов М. А., Скаржинская Е. Н. Мониторинг физической культуры с элементами виртуальной игры//Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. — 2014. — № . 4. — С. 77–77.
11. Переверзин, И. И. Методологические основы построения отраслевой унифицированной системы статистической информации по физической культуре и спорту/И. И. Переверзин, В. Г. Рыбовлев//Теория и практика физической культуры 1976. — № 3. — С. 41–46.
12. Ростовцев В. Л., Ростовцев Ф. В., Кряжев С. В. Инновационные технологии оптимизации тренировочного процесса на основе применения «умных» вещей, нейронных сетей и искусственного интеллекта. Вестник спортивной науки, 2020, № 3, С. 60–64
13. Самсонова А. В., Козлов И. М., Таймазов В. А. Использование информационных технологий в физической культуре и спорте//Теория и практика физической культуры. — 1999. — № 9. — С. 22–26.
14. Стрельникова Г. В., Новоселов М. А. Влияние занятий физической культурой с использованием киберспортивного симулятора Just Dance на координационные способности школьников//Теория и практика физической культуры.— 2018.— № . 8.— С. 102–102.
15. Суходимцева А. П., Киберспорт и метапредметность как фактор готовности выпускников школ к будущей профессиональной деятельности//Профессиональное образование и рынок труда. 2017. № 3. С. 49–56.
16. Таймазов В. А., Курамшин Ю. Ф., Марьянович А. Т., Петр Францевич Лесгафт: история жизни и деятельности.— 2006, с. 479.
17. Федоров, А. И. Современные информационные технологии в системе высшего физкультурного образования/А. И. Федоров//Теория и практика физической культуры 1980. — № 2. — С. 37–41.
18. Шестаков, М. П., Современные компьютерные технологии в развитии спортивной науки/М. П. Шестаков, К. В. Анненкова, К. Т. Антохина и др.//Теория и практика физической культуры. 1996.— № 8.— С. 43–45.
19. Шустин, Б. Н., Моделирование в спорте: (Теоретические основы и практическая реализация): дис. д-ра пед. наук: 13.00.04/Шустин Борис Нахимович.— М., 1995.— 382 с.
20. Zurin E. A., Skarzhinskaya E. N., Oblog K. A., Digital technologies in refereeing of championships for skills competence “Physical education, sport and fitness” based on the standards and refereeing criteria of WorldSkills Russia //12th International Symposium on Computer Science in Sport.— 2019.— С. 180–181.
21. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии.— М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020.— 200с.

## 6. Анализ больших данных в образовании посредством интеграции электронных сервисов и информационных систем: интероперабельность систем и переносимость данных

### Агрегация данных различных информационных систем как ресурс повышения информационного обеспечения системы оценки качества образования

**Илюхин Борис Валентинович**

*Федеральный институт развития образования  
Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации,  
кандидат педагогических наук*

**Лепустин Алексей Владимирович**

*Национальный исследовательский Томский  
политехнический университет*

Аннотация. Приводятся результаты разработки методов обеспечения агрегации данных из раз-

личных информационных систем с целью получения объективной информации о результатах образовательной деятельности, о состоянии и развитии системы общего образования. Созданные информационные системы позволяют накапливать информацию о образовательных достижениях каждого обучающегося и формировать его индивидуальную образовательную траекторию.

Ключевые слова: автоматизация, агрегация данных, образование, информационные системы, массовые процедуры оценивания знаний, оценочные процедуры, тестирование, качество образования, мониторинг

DATA AGGREGATION OF VARIOUS INFORMATION SYSTEMS  
AS A RESOURCE FOR INCREASING INFORMATION SUPPLY OF THE  
EDUCATION QUALITY ASSESSMENT SYSTEM

**Ilyukhin Boris**

*Federal Institute for the Development of Education of the Russian  
Academy of National Economy and Public Administration under the  
President of the Russian Federation,  
Candidate of pedagogical sciences*

**Lepustin Alexey**

*National Research Tomsk Polytechnic University*

Abstract. The results of the development of methods for ensuring the aggregation of data from various information systems in order to obtain objective information about the results of educational activities, about the state and development of the general education system are presented. The created information systems allow to accumulate information about the educational achievements of each student and form his individual educational trajectory.

Keywords: automation, data aggregation, education, information systems, mass assessment procedures, assessment procedures, testing, quality of education, monitoring

Сегодня, с момента рождения до момента смерти, и после смерти человека в Российской Федерации информация о нем хранится в различных базах и банках данных. Информацию хранят банки, организации здравоохранения, органы внутренних дел. Система образования не является исключением. С момента постановки на очередь в детский сад данные о гражданине заносятся в соответствующую базу данных. Данные о посещении самого детского сада также заносятся в информационную систему. С момента подачи заявления родителями о приеме ребенка в 1 класс происходит накопление данных в иных информационных системах. И так на протяжении всего периода обучения. Кроме того, обучение в школе ребенка связано с прохождением им различных оценочных процедур.

Зачисление ребенка в первый класс происходит по заявлению родителей, при этом, как правило, используются средства автоматизации. Проведение входного контроля на среднюю и старшую ступень регламентируется распоряжениями органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющими управление в сфере образования. В Томской области, например, он проводится в сентябре (октябре) для обучающихся 5 и 10 классов и участие в нем является для школьников обязательным.

Государственным образовательным стандартом предусмотрен итоговый контроль по окончании обучения каждой ступени: в 4, 9, 11 классах. В 4 классах в настоящее время итоговый контроль проходит в режиме апробации, однако цели проведения итогового контроля в разных классах существенно различаются. Для выпускников начальной школы (4 класс) целью процедуры является диагностика индивидуальных учебных достижений школьников для оценки их прогресса. В 9 классе (как и в 11 классе) от итога прохождения аттестации зависит, получит ли выпускник документ о завершении образования на соответствующей ступени. Кроме того, результат итоговой аттестации 11 класса влияет на перечень университетов и направлений подготовки в них, куда выпускник может поступить для продолжения обучения. Поэтому при проведении итогового контроля

в 11 классе используются нормативно — ориентированные тесты, в остальных случаях — критериально ориентированные.

Поскольку результат итоговой аттестации ученика зависит от его индивидуального прогресса, очень важно выявлять пробелы в знаниях своевременно, на протяжении всего периода обучения. Эти проблемы могут быть вызваны как особенностями самого школьника, так и проблемами преподавания, недостаточными знаниями учителя и др. Очень важна своевременная диагностика таких проблем. Для этого на уровне Томской области в апреле-мае проводятся мониторинговые исследования (рубежный контроль в 5, 6, 7, 8, 10 классах) образовательных достижений (реализация принципов периодичности мониторинга [9, 10]).

На разных уровнях контроля используются различные формы тестирования (бланочное тестирование при проведении государственной итоговой аттестации 9 и 11 классов, тестирование с помощью специальных устройств при проведении региональных мониторинговых исследований и пр.). Результаты тестирования требуют подготовки аналитической информации для построения индивидуальных траекторий образовательных достижений школьников, сравнения укрупненных результатов проведения различных массовых процедур оценивания, других задач, связанных с использованием информации о разных процедурах. Все это требует автоматизации не только самих процедур, но и формирования единого банка образовательных результатов.

Системы хранения текущих результатов обучения школьников существуют как в России (Сетевой город, Дневник.ru, Netschool) так и во многих странах мира. Как правило (за редким исключением), подобные системы не хранят детализированную информацию об уровне освоения отдельных элементов кодификаторов знаний (умений), и используются для оповещения родителей об отметках их ребенка.

Информационные системы, позволяющие хранить результаты оценочных процедур существуют во многих странах, например, в Австралии (NAPLAN), в США (при проведении обязательных процедур тестирования на уровне отдельных Штатов) и т. д. Но эти системы специально сделаны для использования результатов только одной процедуры.

Доказано, что на образовательные достижения школьников влияют так называемые «контекстные факторы» [8, 12] — уровень социально-экономического развития территории, образовательный ценз родителей и прочие исследования [5, 6, 7, 9] показали существенную зависимость результатов школьников от отношения к ЕГЭ администрации школ и учителей, а также от образовательного ценза родителей школьников. В работе [7] показано влияние на качество образования экономических факторов, а результаты исследования, доказывающего, что отдельные школы могут быть эффективны даже в сложных социальных контекстах представлены в работе [12]. Подобные выводы содержатся и в работах, описывающих российский и международный опыт [1, 2, 3, 4, 11]. Таким образом, для получения взвешенных оценок и сопоставления образовательных достижений учеников различных школ, необходима информация об образовании родителей школьников, их социальном статусе, полноте семей обучающихся, многодетных семьях, индексе развития территории и т. д. Также, для сравнительного анализа и получения достоверной информации для корректного сравнения, требуются данные о учителях школ, их возрасте, нагрузке и пр.

Зачастую в субъектах Российской Федерации для обеспечения деятельности разных уровней образования используются различные информационные системы, зачастую не связанные между собой. Это приводит к необходимости занесения пользователей каждый раз в новую информационную систему. На некоторых уровнях системы образования (например, в общем образовании), данные о одних и тех же физических лицах (пользователях) собираются в различных целях: учет посещаемости образовательных организаций общего образования, результаты массовых оценочных процедур, учет в системе дополнительного образования, персонифицированное финансирование дополнительного образования, оценка качества образования, и пр. При этом, неизбежны ошибки операторов, что, в большинстве случаев приводит к дублированию данных, возникновению «двойников», ошибкам идентификации и пр. Механизмы корректной валидации информации, собираемой из различных информационных систем зачастую крайне сложны и ресурсоемки.

Разработанная нами система не только позволяет хранить и использовать результаты различных процедур оценивания, проводимых как на уровне страны, так и на уровне региона (области), но и за счет сбора контекстной информации, получать данные для кластеризации образовательных организаций и оценки динамики образовательных достижений обучающихся как отдельной организации, так и сравнительного анализа между различными школами.

Описываемая в данной статье техническая система — государственная информационная система Региональные базы данных (ГИС РБД) представляет собой технологическую часть областной системы оценки качества образования. Отдельные подсистемы ГИС РБД разрабатывались с 2000 года, современная технологическая реализация вошла в активную фазу с 2009 года. В настоящее время ГИС РБД находится в состоянии доработки и расширения функционала.

При построении системы преследовались следующая цель:

- удовлетворение потребностей субъектов образовательной деятельности (в т. ч. органов исполнительной власти, осуществляющих управление в сфере образования и органов исполнительной власти, осуществляющих переданные полномочия Российской Федерации в сфере образования) и потребителей образовательных услуг в получении объективной информации о результатах образовательной деятельности, о состоянии и развитии системы общего образования Томской области, а также информационное обеспечение подготовки, планирования, проведения и анализа результатов процедур мониторинговых исследований, государственной итоговой аттестации обучающихся (в том числе в формах основного государственного и единого государственного экзамена) и приема граждан в образовательные организации.

Система предназначена для обработки информации:

- первичной информации о состоянии системы образования в Томской области (информацию об учителях: их возраст, образование, квалификация, стаж, нагрузка и прочее;
- первичной информации об образовательных организациях: техническое, материальное и литературное оснащение и т. д.).

- индивидуальных результатов тестирования различного уровня (входное тестирование, рубежный мониторинг, итоговая аттестация).

Задачи, решаемые системой:

- сбор первичной информации о состоянии системы образования в территории (Томская область, Россия),
- автоматизация процессов получения и обработки исходных данных,
- автоматизация процессов проведения, обработки результатов массовых процедур оценивания учебных достижений школьников;
- автоматизированная подготовка подробных сведений об индивидуальных результатах тестирования,
- объединение данных о результатах тестирования различного типа (уровня) в одном хранилище,
- получение возможности строить статистику результативности участия в тестировании в динамике (с течением времени).
- оперативное получение детальной информации об индивидуальных учебных достижениях каждого школьника (индивидуальном прогрессе) для определения оптимального способа их улучшения;
- оперативное предоставление в орган управления образованием укрупненных результатов оценки уровня обученности школьников для анализа состояния и совершенствования системы образования.

Взаимодействующие системы (подсистемы):

- «АИС ЕРБД» информационная система (в том числе ее региональный сегмент «АИС ЕГЭ» — разработка Федерального Центра Тестирования). Разработка ведется с 2002 года по настоящее время. Программное обеспечение с закрытым исходным кодом. Используется при проведении итоговой аттестации в 11 классе. Поддерживаемые типы тестирования с точки зрения обработки: только бланковое тестирование. Использование данной системы регламентировано федеральными актами. Используется с 2009 года по настоящее время.
- информационная система обеспечения процессов подготовки, планирования, проведения и обработки результатов государ-

ственной итоговой аттестации выпускников школ основной ступени — 9 классов (ОГЭ) (автоматизированная информационная система «Экзамен» — разработка ЗАО КРОК Инкорпорейтед). В настоящее время разработка и поддержка прекращены, однако программное обеспечение было передано РЦОИ на правах свободного использования. Используется при проведении итоговой аттестации в 9 классе. Поддерживаемые типы тестирования с точки зрения обработки: только бланковое тестирование. Проводилось пробное использование в 2004–2005 годах, штатное использование — с 2006 года по настоящее время.

- информационная система «Мониторинг» (разработка РЦОИ). Используется при проведении итоговой аттестации 4 классов, мониторинговых исследований в 5–8, 10 классах. Поддерживаемые типы тестирования с точки зрения обработки: бланковое тестирование, тестовые тетради, компьютерное тестирование. Используется с 2010 года по настоящее время.
- система оповещения о результатах экзаменов (разработка РЦОИ). Вспомогательная система, используется при проведении Государственной итоговой аттестации 9 и 11 классов, так как собственной системы оповещения в Федеральных системах не предусмотрено.
- Информационная система «Аналитика» (разработка РЦОИ). Вспомогательная система, используется для получения аналитических данных, так как собственного аналогичного функционала в системах не предусмотрено. Принимает в себя все результаты тестирований из информационных систем обработки результатов экзаменов государственной итоговой аттестации (как 9 так и 11 классов), а также информационной системы Мониторинг.
- Информационная система «Паспорт школы» (разработка РЦОИ). Цели использования системы описаны ниже.

Центральной и наиболее «нагруженной» с точки зрения количества генерируемой информации является информационная система «Мониторинг». В этой ИС в настоящее время имеются сведения о результатах всех тестирований за период 2010–2020 годов. В 2016 году в системе впервые произошло накопление полной (с точки зрения текущей модели проведения

мониторинговых исследований) информации о результатах выполнения тестов входного, рубежного и итогового контроля за период 4–11 классы.

Основным источником информации для систем проведения тестирования и обработки результатов тестирования является информационная система «Паспорт школы»: в неё вносятся первичные данные для указанных систем, поэтому она позволяет внести все необходимые характеристики собираемых объектов. Кроме того, ИС «Паспорт школы» получает из школ первичные данные о состоянии системы образования в Томской области: информацию об учителях (их возраст, квалификацию, занятость и т. д.), информацию о школах (техническое и материальное оснащение, оснащение литературой и т. д.) для дальнейшего анализа.

Описываемая система содержит совокупность баз данных. Кроме того, каждая система (кроме информационной системы «Аналитика») хранит данные только одного периода проведения массовых процедур оценивания, таким образом, за весь период использования информационных систем (с 2006 года) в РЦОИ накоплено большое количество баз данных разных лет.

Информационные системы, используемые при подготовке, проведении и обработке результатов государственной итоговой аттестации выпускников 9 и 11 классов, а также информационная система «Мониторинг» имеют различные (в том числе по структуре) БД, так как разрабатывались и поддерживались разными компаниями в течение длительного времени.

База данных информационной системы «Аналитика» построена на основе структуры БД информационной системы «Мониторинг». При построении базы функционал и атрибуты хранимых данных были расширены для согласования с другими ИС и АИС. В БД информационной системы «Мониторинг» такой функционал не требовался, и для увеличения скорости работы системы в целом было принято решение о выделении данной разработки в отдельную ветку.

Каждая система поддерживает ввод информации различными способами, максимально удобными с точки зрения конечного пользователя (за исключением информационной системы

обработки результатов государственной итоговой аттестации выпускников 11 классов (официальное наименование системы АИС ЕГЭ) ввиду закрытости данной системы для разработчиков РЦОИ).

В «Паспорт школы»:

- ручной ввод ответственным лицом (ответственными лицами) в образовательной организации за предоставление информации.

В информационной системе «АИС ЕГЭ»:

- информация подготовительного этапа:
  - штатные средства автоматического импорта из файла.csv, сформированного ИС «Паспорт школы».
  - ручной ввод информации, используя распределенную систему сбора данных.
  - ответы учеников — специализированные цветные машиночитаемые бланки.

В информационной системе обработки результатов государственной итоговой аттестации выпускников 9 классов (АИС «Экзамен»):

- информация подготовительного этапа:
  - автоматизированный импорт данных из ИС «Паспорт школы».
  - ручной ввод информации, используя распределенную иерархическую систему сбора данных.
  - ответы учеников — специализированные черно-белые машиночитаемые бланки.

В информационной системе «Monitoring» — ответы участников экзамена (подготовительный этап не является обязательным):

- ручной ввод учителем в клиентское приложение «Школьный клиент» (Windows Forms Application),
- ручной ввод учеником на сайт системы,
- ручной ввод учеником в аппаратные средства контроля «Тест-символ» с последующим импортом данных в клиентское приложение «Школьный клиент».

В информационной системе «Аналитика»:

- автоматизированный импорт данных из АИС «Экзамен»,
- автоматизированный импорт данных из «АИС ЕГЭ»,
- автоматизированный импорт данных из ИС «Мониторинг».

В информационной системе оповещения о результатах экзаменов:

- автоматизированный импорт данных из «АИС ЕГЭ»,
- автоматизированный импорт данных из АИС «Экзамен».

Таким образом, успешно реализована передача данных о пользователях между различными информационными системами различных производителей.

Все подсистемы, входящие в описываемую систему, можно разделить на три большие группы по выполняемым функциям:

1. Сбор информации. Функции данной группы программ — получение на региональном уровне различной информации:

а. информации для непосредственного выполнения анализа (ИС «Паспорт школы» — первичная информация о состоянии системы образования),

б. информация для проведения и обработки экзаменов (ИС «Паспорт школы», ИС АИС «Экзамен», «Мониторинг», АИС «ЕГЭ» — перечень обучающихся, их атрибуты).

2. Подготовка, планирование и обработка результатов экзаменов («АИС ЕГЭ», АИС «Экзамен», ИС «Мониторинг». Функции данной группы программ имеют своей конечной целью получение индивидуальных результатов участников тестирования.

3. Выполнение статистического анализа по результатам проведения тестирования. Анализ включает в себя:

а. результативность выполнения заданий и элементов спецификации тестов учеником индивидуально и группой учеников (класс, параллель) в рамках школы, муниципалитета и области,

б. анализ тестовых заданий и тестов с целью дальнейшей доработки, включая трудность заданий, корреляционный анализ и вычисления бисериальных коэффициентов заданий внутри теста, дискриминативность, надежность заданий, дистракторный анализ, вычисление валидности теста и т. д. [10, 13, 14].

С точки зрения построения областной системы оценки качества образования наибольший интерес представляют возможности третьей группы функций для целей управления и принятия управленческих решений. Результаты выполненной аналитической работы используются областным департаментом образования, а также ежегодно выходят статистический и аналитический сборники (со сводными данными) по результатам каждого из типов тестирований. Опубликованные данные рекомендуются для использования школами для корректирования программ обучения. В личных кабинетах школ на сайте системы оповещения о результатах экзаменов доступны сведения различной степени детализации.

Эффекты от применения системы:

1. Внедрение информационной системы «Мониторинг» позволило сократить время сбора и обработки материалов регионального мониторинга. В 2008 году в региональном мониторинге присутствовало 10 экзаменов, обработка ответов производилась вручную, срок обработки — 5 недель силами 4 сотрудников. В 2014 году в региональном мониторинге присутствовало 40 экзаменов, срок обработки — 4 дня силами 2 сотрудников. В настоящий момент обработка результатов оценочной процедуры (10 000–1 000 000 участников) занимает 1,5 часа. В отдельных случаях, когда в организации проведения мониторинга и передаче данных на региональный уровень участвует муниципальный орган управления образованием, обработка материалов одного экзамена занимает 30 минут силами 1 сотрудника.
2. Внедрение информационной системы «Мониторинг» позволило более качественно построить процесс разработки материалов мониторинга (измерителей). Появилась возможность строить более детальную статистику о результатах решения заданий (которую невозможно было получить при ручной обработке) и использовать ее авторами заданий. [13, 14]. Также появилась возможность оптимально планировать апробацию создаваемых тестов. [15]. Кроме того, удалось сократить сроки разработки заданий и компоновки тестов за счет отбора качественных измерителей и использования facet-design нарботанного (в том числе ранее) материала.



3. Внедрение информационной системы «Паспорт школы» позволило собрать и иметь в оперативном доступе актуальную информацию в любой момент времени без необходимости вступать в официальную переписку и обращаться за ней в образовательные организации и органы управления образованием. Таким образом, частично решена побочная проблема высокой загруженности школ различного рода отчетностью, предоставляемой на разные уровни управления образованием.
4. Внедрение системы оповещения о результатах позволило автоматизировать и сократить до нескольких минут процесс оповещения выпускников о результатах итоговой аттестации. Размещение информации о ходе обработки экзаменационных материалов повысило прозрачность процедуры.
5. Внедрение информационной системы «Аналитика» позволило автоматизировать и упростить получение различной статистической информации. Кроме того, использование дополнительной информации (спецификации тестов и пр.) позволяет выполнить такой статистический анализ по многим аспектам, который был бы невозможен без применения информационных технологий.
6. Автоматизация процессов оценки образовательных достижений школьников позволила серьезно повысить достоверность получаемых результатов. В ходе анализа некоторых данных были выявлены проблемы и противоречия существующей системы образования. На основе полученной информации можно сформулировать меры по импривменту (улучшению — англ.) для отдельных школ.
7. Глубокая переработка подсистем информационной системы «Паспорт школы». Применение с 2013 года по настоящее время системы на практике доказал необходимость наличия подобного инструмента. Для более качественного использования при анализе укрупненных результатов контекстных факторов (которые оказывают заметное влияние на результаты) в 2015 году была проведена переработка системы сбора информации, расширен спектр собираемой контекстной информации, включены методы проверки ее достоверности и актуальности.

В настоящее время система находится в состоянии доработки в соответствии с текущими потребностями.

Разработанная система успешно была апробирована и эксплуатируется на территории Томской области в течение последних шести лет. За время применения пользователями был сделан ряд не критичных замечаний, которые были учтены разработчиками при доработке системы. В настоящий момент в системе хранятся результаты 2420 000 оценочных процедур. Связь хранимых результатов с исходными планами оценочных процедур (спецификациями) позволяет корректно сравнить образовательные достижения школьников Томской области различных лет, а также оценить динамику образовательных достижений школьников сопоставив ее с изменениями системы образования. Таким образом, мы можем достаточно оперативно оценить степень эффективности принятых решений в области управления образованием.

1. Болотов В. А., Вальдман И. А. Информирование различных целевых групп как условие эффективного использования результатов оценки учебных достижения школьников/В. А. Болотов, И. А. Вальдман // Проблемы современного образования. — 2012. — № 6. — С. 187–202.
2. Болотов В. А., Вальдман И. А. Условия эффективного использования результатов оценки образовательных достижений школьников. // Педагогика. № 6, 2012.
3. Горлов П. И., Илюхин Б. В., Как построить систему оценки качества образования? // Журнал руководителя управления образованием. № 6, 2012 с. 41–46.
4. Горлов П. И., Илюхин Б. В., Возможность использования ресурсов Центра оценки качества образования Томской области для создания элементов региональной системы оценки качества образования. // Качество образования в Евразии, № 1, 2013, с. 123–135
5. Илюхин Б. В., Общественное участие в процедурах оценки качества образования как элемент открытости системы образования в целом — Открытость образования: разные взгляды — общие ценности [Текст]: сб. материалов / Обществ. палата Рос. Федерации, Комиссия по развитию образования; Нац. исслед.

- ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования.— М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013.— с. 193–200.
6. Илюхин Б. В., Оценка качества образования и принцип разумной достаточности.//Народное образование. № 6, 2012 с. 118–126.
  7. Индикаторы оценки качества образования / М.Л. Агранович, П. Кондрашов // Директор школы.— 2007.— № 5.— С. 5–16.— (Образовательная политика)
  8. Кашпур В. В., Рачилина М. В., Илюхин Б. В. Фоновые факторы, влияющие на результаты ЕГЭ.— Томск, Дельтаплан, 2008.—100с.
  9. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования.— М.: «Интеллект-центр», 2001.— 296 с.
  10. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании.— СПб.— 2000.
  11. Проектное обучение — парадигма элитного инженерного образования в России в условиях стратегии инновационного развития/ Давыдова Е. А., Мещеряков Р. В., Шелупанов А. А. // Высшее образование сегодня. № 8, 2006.
  12. Школы, эффективно работающие в сложных социальных контекстах/М. А. Пинская, С. Г. Косарецкий, И. Д. Фрумин//Вопросы образования — 2011.—№ 4 — С. 148–177.
  13. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие.— М.: Логос, 2002.— 432 с.
  14. Crocker Linda, Algina James. Introduction to Classical and Modern Test Theory.— Ohio: Cengage Learning, 2006
  15. Millman, J., & Greene, J. The specification and development of tests of achievement and ability. In R. L. Linn (Ed.), Educational measurement (pp. 335–366). Phoenix, AZ: Oryx Press, 1993.

## Системная модель и инструменты модернизации федеральных и региональных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании

*Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-29-14016 мк*

**Ковалев Евгений Евгеньевич**

*Московский педагогический государственный университет,  
кандидат педагогических наук*

Аннотация. Анализируются инфраструктурно-технологический аспект нового стратегического направления педагогического образования — «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных». Автором проведен анализ информационных систем и сервисов в образовании с учетом возможности применения технологий аналитической обработки данных и предложены технические и организационные решения по созданию интегрированных сервисов аналитики, основанные на технологии больших данных.

Ключевые слова: цифровизация, информационные системы и сервисы, интеграция, управление образованием, управление данными, анализ дан-

ных, Национальная система управления данными в Российской Федерации.

#### SYSTEM MODEL AND TOOLS FOR MODERNIZATION OF FEDERAL AND REGIONAL DIGITAL SERVICES OF STATISTICS AND DATA ANALYTICS IN EDUCATION

*The article was prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research, project N 19-29-14016 mk*

**Kovalev Evgeny Evgenievich**

*Moscow State Pedagogical University,  
Candidate of pedagogical sciences*

**Abstract.** The infrastructural and technological aspect of the new strategic direction of pedagogical education is analyzed — “Pedagogy based on data”, “Education management based on data”. The author analyzed information systems and services in education, taking into account the possibility of using technologies for analytical data processing and proposed technical and organizational solutions for creating integrated analytics services based on big data technology.

**Keywords:** digitalization, information systems and services, integration, education management, data management, data analysis, National data management system in the Russian Federation.

Глобальные изменения, происходящие за последние годы в цифровом технологическом укладе в современном мире, приводят к резкому лавинообразному росту информации. По прогнозам IDC, в 2020 г. цифровая вселенная достигнет объема в 40 зеттабайт, что превосходит предыдущий прогноз на 5 зеттабайт. Всего с начала 2010 г. объем данных вырос в 50 раз и по всему миру будет создано и использовано 2,8 зеттабайта данных [10]. Современным трендом развития цифровых технологии для извлечения необходимой информации в удобном для обработки и восприятия виде является сейчас создание больших массивов данных и применение аналитических инструментов, особенно

при принятии управленческих решений. Решения такого вида позволяют оптимизировать оперативные процессы, применить инструменты прогнозирования и стратегического планирования, позволяют работать с массивами разнородных данных, полученных из различных источников.

Другой тенденцией является рост общего объема информации, который происходит за счет автоматически генерируемых данных — к 2020 г. их объем увеличился примерно в 15 раз. При этом большие объемы полезных данных теряются. На сегодняшний день используется менее 3 из 23% потенциально полезных данных, которые могли бы найти применение с технологиями Big Data. Соответственно, общая тенденция развития ИКТ в процессе цифровой трансформации — интеграция различных уровней систем для проведения необходимого анализа и прогнозирования поведения компонентов системы и всей среды в целом.

В Российской Федерации в настоящее время таким прорывным направлением является проект создания и функционирования национальной системы управления данными (НСУД), который в частности, устанавливает единые требования к управлению данными как совокупность обязательных и (или) рекомендательных для исполнения органами и организациями государственного сектора правил к управлению государственными данными на каждом из этапов их жизненного цикла. А также рассматривает такие мероприятия, как создание цифровой аналитической платформы предоставления статистических данных и создание единого реестра объектов статистического наблюдения, единого реестра форм статистического наблюдения и статистических показателей и соответствующих информационных ресурсов [2].

В сфере цифровизации образования такие преобразования необходимы для формирования современных компетенций и выявления оптимальных путей развития всей системы образования. Так, согласно проекту «Цифровая школа» Национального проекта «Образования» необходимо создание к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней. Кроме того, в рамках проекта предусмотрена автоматизация документооборота, отчетности и бухгалтерии,

цифровизация процесса обучения с выходом на индивидуальные траектории, непрерывное обучение педагога онлайн [3].

В рамках проекта «Цифровая школа» («Цифровая образовательная организация») необходимо с использованием технологий «больших данных», «облачного» хранения данных и искусственного интеллекта для обеспечения полного электронного документооборота деятельности образовательной организации, в т. ч.: ведения административно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности («Управление», «Делопроизводство», «Облачная бухгалтерия», «Электронная отчетность» и т. д.); обеспечения учебного и воспитательного процесса («Электронные дневники», «Электронный журнал оценки», «Электронный кабинет учителя», «Электронное портфолио обучающегося», «Онлайн образование» и т. д.) [3].

При этом, основываясь на долгосрочных прогнозах развития общества и технологий необходимо выделить ключевое направление в области подготовки кадров, которые необходимы для обеспечения преобразований в сфере цифровизации образования. Такое изменение предполагает развитие новой области педагогического знания — «Педагогика, основанная на данных» [7,9].

При этом следует учесть, что цифровизация должна охватывать как систему открытых государственных данных, так и данные, относящиеся к неформальному и информальному образованию человека. Пока цифровизация охватывает только формальное образование, тогда как роль неформального и информального будет только возрастать и хранить достаточно много данных, которые необходимо учитывать при аналитической обработке. Все эти мероприятия будут способствовать прорывному научно-технологическому и социально-экономическому развитию страны, созданию возможностей для самореализации и раскрытия талантов каждого человека.

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 форма-

тах. Это приводит к невозможности восприятия картины состояния системы образования в целом и затрудняет обмен данными между системами. также часть таких систем не формируют данные в форматах, пригодных для повторного использования и применения сторонними системами. Первоочередной задачей в связи с этим видится проведение анализа имеющихся данных в образовании, их оценка и классификация и моделирование процесса интеграции данных в виде пригодном для применения технологий больших данных.

На данный момент, согласно концепции НСУД, при анализе данных в образовании была использована следующая базовая классификация данных [1]:

1. По типам данных.

В государственном секторе в целом выделяются следующие типы данных, в отношении которых могут быть установлены различные нормы:

- Нормативно-справочная информация. Справочники и классификаторы должны применяться везде, где справочник/классификатор может быть сформирован. При этом, если это часто используемый справочник/классификатор в госсекторе, он должен быть единым и им должны пользоваться все участники информационного взаимодействия. Существуют системообразующие справочники и классификаторы — общероссийские классификаторы. Они тоже должны быть доступны средствами информационных систем.
- Реестровые данные. Ведение реестров данных (перечней объектов, которыми могут выступать объекты или субъекты правоотношений или юридические факты) должно переходить на тип ведения реестра в форме «реестровой модели», а именно: подтверждением юридического факта является запись в реестре (переход к безбумажному взаимодействию). Для этого необходимо определить эталонные данные, повысить их качество и внедрить обязательность их использования. Только тогда переход к «реестровой модели» будет наиболее «безболезненным». К эталонным данным будут предъявляться повышенные требования к качеству и защите ввиду их высокой значимости.

- Отчетность. Под отчетностью понимаются предоставляемые физическими лицами, юридическими лицами, органами государственной власти и органами местного самоуправления данные на регулярной (или условно регулярной — по событию) основе. Сбор отчетности должен быть минимизирован. Минимизация может вестись по трем направлениям: сокращение отчетных форм (через систематизацию), переход на сбор отчетности иными способами (например, с использованием технологий «интернет вещей»), получение согласия от поставщика отчетности на повторное использование предоставленных данных.
- Иные типы данных: неструктурированные (аудио-, видео-), «поточные», «большие» и т. д. В силу возрастания типизации данных любой тип данных требует особого обращения. В отношении любого типа также могут быть предъявлены особые требования.

#### 2. По характеру использования данных

Существуют данные, которые государственный орган передает иным государственным органам и организациям во исполнение полномочий указанных государственных органов и организаций, а также данные, которые государственный орган создает и использует в служебных целях. К ведению данных, необходимых только для внутреннего использования, и тех, которые в каком-то виде передаются любым получателям, будут предъявляться разные требования, так как качество передаваемых данных более важно и его проще контролировать.

3. По типу информационного ресурса, в котором ведутся данные

- 1) федеральные информационные ресурсы,
- 2) региональные информационные ресурсы,
- 3) муниципальные информационные ресурсы,

Такие данные представляют собой:

- упорядоченную совокупность государственных данных, содержащуюся в информационных системах либо размещенную на официальных сайтах государственных органов в информационно-телекоммуникационной сети Интернет;

- упорядоченную совокупность государственных данных, образованную в результате сбора отчетности государственными органами или иными определенными в соответствии с федеральным законом лицами; совокупность государственных данных, образованную в результате сбора государственными органами субъекта Российской Федерации отчетности; совокупность муниципальных данных, содержащуюся в муниципальных информационных системах либо размещенную на официальных сайтах органов местного самоуправления в информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- государственные реестры, регистры, кадастры, базы и банки данных, на формирование которых уполномочены государственные органы.

#### 4. По уровню доступа к данным

Законодательством определены следующие типы данных по уровню ограничения их доступности:

- открытые данные в соответствии с Федеральным законом от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления»;
- общедоступные данные в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- персональные данные в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- данные, составляющие конфиденциальную информацию в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 06.03.1997 № 188 «Об утверждении Перечня сведений конфиденциального характера» или иную информацию, составляющую одну из следующих видов тайн: врачебную, нотариальную, адвокатскую тайну, тайну переписки, телефонных переговоров, почтовых отправлений, телеграфных или иных сообщений, тайну следствия и судопроизводства, личную и семейную тайну, коммерческую тайну и иные);
- данные, составляющие государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне».

Проведенное автором исследование позволило систематизировать основные информационные ресурсы, собирающие и агрегирующие данные об образовательном процессе, выделить возможные средства и возможности для их интеграции с учетом существующих технических средств, классификаций и рекомендаций по использованию данных.

В качестве одного из критериев систематизации были рассмотрены форматы предоставляемых данных, которые можно использовать для обмена между информационными системами и их последующей интеграции.

Наборы данных, предоставляемые в настоящее время информационными системами:

1. Контактные данные образовательных организаций, базовая информация об учреждениях.
2. Численность обучающихся в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования.
3. Доля обучающихся по общеобразовательным программам, дополнительным общеобразовательным программам для детей и образовательным программам среднего профессионального образования, для которых формируется цифровой образовательный профиль и индивидуальный план обучения с использованием федеральной информационно-сервисной платформы цифровой образовательной среды, в общем числе обучающихся по указанным программам.
4. Агрегированные данные по формам классификатора (ОКЕИ): о числе общеобразовательных учреждений; контингенте учащихся; численности обучающихся выпускных классов; числе учителей; численности учащихся, приходящихся на одного учителя в субъектах Российской Федерации (согласно справочнику ССРФ).
5. Сведения об углубленном изучении отдельных предметов.
6. Сведения о материальной базе и техническом состоянии зданий учреждений.
7. Данные о профильном обучении в учреждениях, реализующих программы общего образования.

8. Сведения об источниках получения средств учреждениями, реализующими программы общего образования.
9. Расходы государственных (муниципальных) и негосударственных учреждений, реализующих программы общего образования.
10. Бюджеты образовательных учреждений.
11. Сведения о проверках, результатах проверок.
12. Реестры образовательных программ, стандартов и методических разработок.
13. Навигатор ВУЗов.
14. Калькулятор ЕГЭ.
15. Перечень олимпиад с возможностью сохранения результатов запросов и настройки оповещения.
16. Сводный реестр лицензий образовательных учреждений.
17. Рейтинги и результаты независимой оценки.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что главными недостатками обрабатываемых аналитических данных является их деперсонифицированность — практически нет возможности выявить персональные результаты и сведения о результатах образовательной деятельности на уровне конкретного обучаемого, а также недостаточный набор данных для формирования наборов данных для интеграции с информационными системами другого уровня, например, при переходе обучаемых в статус студентов

Также с точки зрения системного подхода и возможностей применения аналитики данных можно отметить другие недостатки существующих решений:

- дискретность платформ и кусочный анализ данных;
- наличие большого количества неструктурированных данных, собственные (отличные от классифицированных) форматов представления данных;
- невозможность полного повторного использования данных;
- отсутствие интеграции и возможности обмена данными между платформами без предварительной обработки и адаптации;
- отсутствие логических связей между критериями оценки на разных уровнях образования;
- слабая визуализация данных;

- слабая возможность коллективной работы на имеющихся платформах, реализации проектной работы и краудсорсинга, а также возможности тиражирования полученных результатов.

Как следствие — система образования на различных уровнях слабо взаимодействует как между собой, так и с участниками образовательного процесса. Это приводит к невозможности выстраивания в едином формате общей картины состояния системы образования и реализации преемственности между ее уровнями.

В связи с этим необходимо рекомендовать органам исполнительной власти, разработчикам программного обеспечения и профессиональным сообществам рассмотреть возможность разработок информационных сервисов, которые могут форматировать и приводить к единым количественным и качественным показателям различные метрики и способы оценки состояния результатов образовательного процесса как на уровне обучаемого, так и образования региона, выявлять и устранять дублирование данных, устранять необходимость переноса данных из одной части системы в другую при переходе обучаемых между уровнями образования, интегрировать вместо разрозненных средств ИКТ для анализа статистических данных общий инструментарий формирования аналитики данных, который можно визуализировать, переносить в другие системы или на новый уровень образования и использовать при автоматизация принятия организационно-управленческого решения в образовании.

Основным препятствием, стоящим на пути создания единого информационно-аналитического пространства, является отсутствие возможности передавать в электронном виде и в установленных форматах информацию о результатах обучения в привязке к конкретному обучаемому, а также обеспечивать достоверную оценку передаваемых результатов обучения. Это не позволяет создать единую технологическую платформу хранения и обмена информацией и ввести полностью электронный документооборот между участниками образовательных отношений. Ситуацию усугубляют процессы слияния и поглощения, приводящие к наследованию новых информационных систем и приложений, крайне неоднородный ИТ-ландшафт, содержа-

щий приложения и программные компоненты от разных производителей, которые реализованы на разных платформах и зачастую дублируют отдельные функции.

Для достижения единого информационно-аналитического пространства необходима интеграция и интероперабельность данных, обеспечение доступности данных, при этом информационные системы должны взаимодействовать между собой на одном языке. Необходимым условием для этого являются единые правила интерпретации данных и единая онтология данных (модель информационного обмена), учитывающая отраслевую специфику образования, которая будет унифицировать технологии управления данными. Все информационные сервисы и системы должны подключаться к инфраструктуре управления и анализа данных и обмениваться данными по единым установленным правилам. Инфраструктура управления данными может быть не предназначена для хранения самих данных, в таком случае она осуществляет технические и технологические функции, хранение только сведений о данных: их описание (паспорта), регистры данных, учет использования данных, правила передачи и контроля качества данных. Частично эти функции должны выполняться модернизируемыми информационными системами инфраструктуры электронного правительства или ведомственными управленческими информационными системами. Также необходимо воспользоваться рекомендациями по созданию Национальной системы данных (НСУД) и ее техническими особенностями [1].

Базовый алгоритм интеграции и обработки данных предполагает:

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 общедоступный доступ.
4. Проверка достоверности данных. Формирование достоверную 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, пригодных для повторного использования, для 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.

Предпроектная работа предполагает учет следующих факторов:

- а) изучение потенциальной востребованности соответствующих наборов данных потенциальными потребителями;
- б) оценка степени готовности, характеризующуюся наличием необходимых данных в электронном виде, а также готов-

ностью организационных, технических, технологических и иных средств, необходимых для опубликования наборов данных;

- в) затраты на публикацию (финансовые, временные, трудовые), необходимые для опубликования наборов данных и поддержания их в актуальном состоянии.

В качестве предполагаемого решения необходимо разработать единый портал с точками входа для участников системы на различных уровнях образования для загрузки и обмена данными и получения статистической информации. После накопления и очистки данных возможно выделение межкомпонентных групп индикаторов и критериев оценки образования, которые возможно передавать и адаптировать между уровнями системы образования. При дальнейшем развитии и отработке механизмов взаимодействия участников образовательных отношений и отношений в сфере образования станет возможным построение системы менеджмента качества на основе принципов Деминга, адаптированных к оценке системы образования и стандартов непрерывного качества (TQM).

В свете обозначенных решений по модернизации существующих систем необходимым видится использование технологии накопления, обработки и анализа больших данных (big data). Они позволяют: обрабатывать большие по сравнению со «стандартными» сценариями объемы данных, зачастую в разных форматах, работать с быстро поступающими данными имеющими быстрый срок обновления в очень больших объемах. Причем такие данные испытывают постоянный рост, уметь работать со структурированными и слабо структурированными данными параллельно и в разных аспектах.

Кроме того, актуальность применения больших данных подтверждается тем, что образовательная политика начинает строиться на образовательной аналитике, на новых аналитико-управленческих методах [5].

Основные методы анализа больших данных и их возможные варианты использования в управлении образованием приведены в таблице 2 [8]:



Таблица 1.

Метод, его описание	Возможность применения в системе управления образованием
Data Mining (добыча данных, интеллектуальный анализ данных, глубокий анализ данных)	Анализ образовательных результатов, социально-экономической информации в сфере образования для кластеризации и классификации, выявлении правил и зависимостей параметров, регрессионного анализа, обнаружение и анализ отклонений для принятия организационно-образовательных решений
Краудсорсинг	Классификация и обогащение данных силами широкого, неопределённого круга лиц, привлечение экспертов для оценки параметров и результатов. совместная генерация идей и разработка решений.
Смешение и интеграция данных (data fusion and integration)	Интеграция разнородных данных из разнообразных источников с целью проведения глубинного анализа (например, потоки данных из социальных сетей, сетей образовательного характера, цифровых кампусов, цифровая обработка естественного языка, включая тональный анализ, и др.)
Машинное обучение, включая обучение с учителем и без учителя	Статистический анализ или машинного обучения для получения комплексных прогнозов основных критериев развития образования
Искусственные нейронные сети, сетевой анализ, оптимизация, в том числе генетические алгоритмы (genetic algorithm эвристические алгоритмы поиска)	Решение задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации исходных параметров для оптимизации бюджетов образования, оценки образовательных траекторий и нагрузки
Распознавание образов	Дистанционное обучение, идентификация и запоминание обучаемых, обмен данными при переходе на другой уровень образования

Продолжение табл. 1

Метод, его описание	Возможность применения в системе управления образованием
Прогнозная аналитика	Расчет жизненной ценности обучаемого, показателя, помогающего понять ценность будет приносить обучаемый на протяжении всего жизненного цикла (включая будущие поступления), в частности в управлении образовательными услугами. Разработка оптимальных предложений/рекомендаций на основе полученных данных о поведении пользователя на сайте. Формирование аналитического прогноза заданий, которую обучаемый с определенной долей вероятности будет выполнять в будущем. Прогнозирование оттока обучаемых. Построение профиля обучаемого на основании выборки данных.
Имитационное моделирование (simulation)	Построение логико-математических моделей образовательного процесса и образовательных траекторий, расчет сложностей моделей, адаптация моделей к изменяющимся входным данным обучаемых
Пространственный анализ (spatial analysis) класс методов, использующих топологическую, геометрическую и географическую информацию, извлекаемую из данных	Анализ географии обучаемых и размещения точек интереса для организации процесса обучения – инфокиосков, библиотек, точек доступа к сети, анализ территорий для открытия образовательных учреждений на основе данных о населении, инфраструктуре и т. п.
Статистический анализ, анализ временных рядов, A/B-тестирование (A/B testing, split testing)	Анализ и тестирование образовательных программ для выявления изменений, которые улучшают целевой показатель результативности, возможно применение для формирования переходов с одного уровня образования на другой.

Окончание табл. 1

Метод, его описание	Возможность применения в системе управления образованием
Визуализация аналитических данных, представление информации в виде рисунков, диаграмм, с использованием интерактивных возможностей и анимации как для получения результатов, так и для использования в качестве исходных данных для дальнейшего анализа	Создание дашбордов и визуальных индикаторов, подсказывающих в режиме реального времени состояние показателей и их тенденции развития.

В связи с этим, актуальным является интеграция информационных баз и сервисов, основанная на сборе из многочисленных гетерогенных приложений и баз данных релевантной информации. Такое решение также позволит поддерживать сквозные процессы на разных уровнях системы для различных категорий потребителей информации. Немаловажным является и возможность использовать функционал уже созданных и унаследованных систем для их поддержки и адаптации.

Системная модель единого информационного ресурса, основанная на интеграции информационных сервисов различных уровней образования и предложенном алгоритме многоуровневой интеграции и обработки данных:

1. Сбор данных на уровне интеграции функциональных подсистем информационных систем, информационных сервисов, потоковых данных.
2. Очистка и структурирование данных, формализация данных.
3. Интеграция на уровне приложений, обрабатывающих полученные данные, агрегирование данных.
4. Применение подсистем аналитики и средств поддержки принятия решений.
5. Применение индикаторов оценки качества и показателей эффективности.

6. Визуализация данных, формирование отчетов и наборов данных в виде, необходимом для конечных потребителей, государственных информационных систем и сервисов.
7. Формирование средств совместной работы над полученными наборами данных и организации управления документооборотом.
8. Формирование баз данных, регистров и репозиторий данных в форматах, пригодных для повторного использования.
9. Настройка персонализации потребителей результатов аналитики.

При разработке и внедрении модели ценностно важно на следующем этапе решить задачу конвертации образовательных результатов, когда результаты из базы данных на школьном уровне будут конвертируются в данные абитуриентов при переходе на следующую ступень обучения (поступление в колледж, университет). Пока такие решения представлены объектами кусочной информатизации, реализуются только на базе отдельных локальных информационных систем ВУЗов и существуют только на уровне достаточно закрытых данных отдельных университетов, например, ВШЭ, ОмГТУ). При этом данные, собираемые локальными информационными системами университетов не могут быть интегрированы в единую систему. Основные собираемые наборы данных: информация о результатах проводимых олимпиад и творческих мероприятий, информация о подготовке абитуриентов по ЕГЭ и развитию дополнительного образования.

Комплексного программного решения на государственном уровне пока нет, поэтому важнейшим вектором дальнейшего развития комплексной системы должна быть интеграция с системами вузов для социального сопровождения потенциальных абитуриентов и принятия решения о будущих студентах.

Варианты дальнейшего использования:

1. Выявление потенциальных абитуриентов
2. Формирование и анализ компетенций школьников для разработки и модернизации собственных образовательных стандартов и программ.
3. Интеграция с ИС вузов, подсистемами Абитуриент и Приемная комиссия

4. Формирование адресной рекламы
5. Анализ потенциальных потребителей услуг в территориальных и социальных разрезах.
6. Развитие социально ориентированной «среды возможностей» для качественного и доступного дополнительного образования.

Таким образом, обобщая все полученные в ходе проведенного исследования результаты, можно сделать заключение о том, что дальнейшее развитие анализа образовательных данных возможно при комплексной реализации системы проектов в сфере образования и их интеграции в реализуемые в настоящее время Национальные проекты.

В частности, в рамках национального проекта «Цифровая экономика», необходимо:

- совершенствование нормативно-правовой базы механизма накопления, обработки и анализа образовательных данных, аналитики системы образования в целом и обмена данными между информационными системами и ресурсами на различных уровнях в образовании;
- разработка методологии и технологий анализа образовательных данных проработка механизмов интеграции сервисы аналитических образовательных данных и образовательной статистики;
- разработка технологических платформенных решений и развитие технологической инфраструктуры образования для накопления и обмена образовательными данными между различными имеющимися системами в образовании;
- интеграция образовательных данных на уровне общеобразовательных учреждений с системами профессионального образования, формирование единого ландшафта форматов данных для интеграции, обмена данными и извлечения данных в форматах, пригодных для принятий решений;
- разработка индикаторов оценки и консолидации данных, системы оценки эффективности образовательных данных.

Настоящие результаты исследования по анализу данных в образовании могут стать основой для формирования документов по управлению аналитическими системами и данными в обра-

зовании. В них должно быть описано общее целевое управление данными, определены порядки формирования аналитики данных. Требования к управлению конкретными наборами и форматами данных должны представлять собой набор методик, используемых для каждой конкретной задачи. Методики должны уточняться и дорабатываться постоянно, в рамках реализации принципа гибкого подхода и постоянного улучшения качества. Разработка методик должна соответствовать текущим потребностям информационно-аналитической системы и должна сопровождаться подготовкой кадров для работы с информационной системой на всех уровнях.

В рамках национальных проектов «Кадры для цифровой экономики», «Цифровая школа» необходима проработка рамки компетенций и профессиональных стандартов в области технологий анализа образовательных данных и ее интеграция в программы профессионального развития кадров в сфере образования реализация программ профессионального развития педагогических и управленческих кадров в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основе данных» [4,6].

1. Единые требования по управлению государственными данными URL: <https://sn.ac.gov.ru:5001/sharing/VtkjX8Ibk> (дата обращения: 29.08.2020.)
2. Концепция создания и функционирования национальной системы управления данными. УТВЕРЖДЕНА распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2019 г. № 1189-п URL: <http://static.government.ru/media/files/jYh27VIwiZs44qa0IXJlZCa3uu7qqLzl.pdf> (дата обращения: 29.08.2020.)
3. Нацпроект «Образование» URL: <https://edu.gov.ru/national-project/> (дата обращения: 29.08.2020.)
4. Фиофанова О.А. Big Data в российском образовании: методы анализа данных в образовании и развитии человека, цифровые сервисы данных. Материалы международной конференции «Цифровое общество как культурно-исторический контекст развития человека: от цифровой культуры к киберкультуре». 12–14 февраля 2020, Коломна./Под общ.ред. Р. В. Ер-

шовой. — Коломна: государственный социально-гуманитарный университет, 2020. С. 402–407.

5. Фиофанова О. А. Анализ современного состояния исследований в области управления образованием на основании данных. Ценности и смыслы. 2020 № 1(65). С. 71–83
6. Фиофанова О. А. Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования. Школьные технологии, № 1, 2020. С. 117–128.
7. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных. (Big data in education)/ Профессиональное Образование. Столица, № 6, 2019 — С. 24–30.
8. Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data// EMC Education Services. 2015.— 432p.
9. Fiofanova, O. A.; Bokova, T. N. y Morozova, V. I. International comparative analysis of national state electronic educational platforms for schoolchildren. Revista Inclusiones Vol: 7 num Especial (2020): 51–61.
10. IDC's Worldwide Big Data and Analytics Spending Guide Taxonomy, 1H19 URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US46089419> (дата обращения: 28.08.2020.)

## Оценка вклада образовательных организаций в качество образования Томской области на основе данных, агрегированных из различных информационных систем

**Гусякова Валерия Игоревна**

*Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования*

**Илюхин Борис Валентинович**

*Федеральный институт развития образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, кандидат педагогических наук*

**Сербина Наталья Павловна**

*Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, кандидат педагогических наук*

Аннотация. Приводятся результаты разработки методов определения и расчета оценки вклада образовательной организации в систему образования Томской области. Описан механизм формирования кластеров на основе расчёта индекса социального благополучия школ (ИСБ), для обеспечения корректного сравнения вклада каждой образователь-

ной организации. Приведены результаты расчета и параметры, значимо влияющие на оценку вклада образовательной организации.

Ключевые слова: управление системой образования на основе данных, оценка качества образования, индекс социального благополучия, Национальный проект «Образование», информационные системы, агрегация данных.

ESTIMATION OF THE CONTRIBUTION OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS TO THE QUALITY OF EDUCATION OF THE TOMSK REGION BASED ON DATA AGGREGATED FROM DIFFERENT INFORMATION SYSTEMS

**Guslyakova Valeria**

*Tomsk Regional Institute for Advanced Studies and Retraining of Educators*

**Ilyukhin Boris**

*Federal Institute for the Development of Education of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Candidate of pedagogical sciences*

**Serbina Natalia**

*Tomsk Regional Institute for Advanced Studies and Retraining of Educators,  
Candidate of pedagogical sciences*

Abstract. The results of the development of methods for determining and calculating the assessment of the contribution of an educational organization to the education system of the Tomsk region are presented. The mechanism of cluster formation based on the calculation of the social well-being index of schools (HMB) is described to ensure a correct comparison of the contribution of each educational organization. The results of the calculation and parameters that significantly affect the assessment of the contribution of an educational organization are presented.

Keywords: management of the education system based on data, assessment of the quality of education, index of social well-being, National Project “Education”, information systems, data aggregation.

Современная действительность требует от образования совершенно новых результатов, нового качества. Сегодня на территории Российской Федерации осуществляется много проектов сфере образования. Например, Национальный проект «Образование», призванный вывести систему российского образования на новый уровень и сделать выпускников школ более конкурентно способными на рынке труда. Перед системой образования поставлены очень амбициозные цели, одна из которых — вхождение системы образования России в 10 лучших систем образования в мире. Надо сказать, что это вполне достижимая цель.

Но дело не только в самом этом показателе. Конечно очень важно, что на сегодняшний день система образования нуждается в определенной трансформации, определенном изменении базовых конструкций, в том числе оптимизации управления этой системой. И конечно реализовать многие проекты и поддерживать соответствующий уровень образования невозможно без современного взгляда на систему управления.

Каковы же эти современные черты? В первую очередь это управление на основе объективной информации. Если мы хотим добиться каких-либо результатов, мы должны понимать в чем эти результаты состоят, уметь эти результаты измерить.

Те специалисты, управленцы, кто занимается вопросами управления, должны иметь четкие измеримые цели и показатели, которые будут отслеживать достижение или не достижение этих целей, должны быть механизмы сбора данных, чтобы можно было посчитать показателей. И еще обязательно должна быть возможность увидеть, поменялось что-то или нет после внесенных изменений.

Именно на этих подходах основана разработанная в Томской области система оценки вклада образовательной организации в систему образования Томской области.

Разработка критериев оценки вклада была проведена коллективом Центра мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» под руководством проректора по информатизации и оценке качества образования Илюхина Б.В. Критерии были представлены на в августе 2019 года в рамках проведения Августовской конференции, обсуждены в педагогических коллективах и утверждены Распоряжением Департамента общего образования Томской области.

Для корректного сравнения вклада каждой образовательной организации все школы были разделены на кластеры на основе расчёта индекса социального благополучия школ (ИСБ). Образовательные организации были разделены на кластеры относительно ИСБ в двух категориях школ: городские, сельские. В дальнейшем школы были проранжированы в каждом кластере относительно Вклада.

Далее более подробно рассмотрим входные данные и механизм расчета ИСБ и Вклада.

Расчет индекса социального благополучия. Входные данные для расчета ИСБ были взяты из ИС «Паспорт школы», которая ведется на территории Томской области всеми образовательными организациями.

В таблице 1 приведен перечень показателей, которые были использованы для расчетов ИСБ.

Таблица 1

1	Доля учащихся, у которых есть родитель с высшим образованием
2	Доля учащихся, которые получают бесплатное питание
3	Доля учащихся, у которых родители являются безработными
4	Доля учащихся, состоящих на любых формах учета

Данные показатели были определены по результатам предварительных исследований. Решаемость ГИА-9 по математике была определена как объект влияния, то есть производилась

проверка степени влияния (корреляции) всех остальных показателей на нее. При исследованиях была попытка заменить решаемость ГИА-9 на решаемость ЕГЭ, но в этом случае расчеты не могут быть проведены для ООШ. Однако, отсечение всех ООШ приводит к тому, что у нас проявляется отдельный кластер школ, которые работают в разных социальных контекстах, соответственно цель сравнить «равных среди равных» не будет достигнута.

В рамках исследования была проанализирована корреляция материально-технических и кадровых показателей, но все они значимо не влияют на результаты ГИА-9 по математике, поэтому в моделировании не были использованы.

Были построены модели линейной регрессии (для конкретных данных были получены коэффициенты для уравнений с несколькими переменными, где в роли переменных выступают показатели). Для сельских и городских школ были получены кардинально разные модели, что еще раз подтверждает, что сравнение ИСБ между группами невозможно.

Значимые переменные для деления на кластеры:

Село	Город
Доля обучающихся, у которых родители имеют высшее образование	Доля обучающихся, у которых родители имеют высшее образование
Доля обучающихся из малообеспеченных семей	Доля обучающихся, один или двое родителей которых без работы
Доля обучающихся, состоящих на всех формах учета	

Модель для сельских школ:  $64,104 + 23,132 * (\text{доля учащихся, у которых есть родитель с высшим образованием}) + 6,923 * (\text{доля учащихся, которые получают бесплатное питание}) - 9,812 * (\text{доля учащихся, у которых родители являются безработными})$ .

Модель для городских школ:  $69,927 + 20,1 * (\text{доля учащихся, у которых есть родитель с высшим образованием}) - 30,027 * (\text{доля учащихся, у которых родители являются безработными})$ .

Деление на три кластера внутри моделей «Город» и «Село» происходило путем анализа значений ИСБ, были найдены цен-

тральные значения и максимально близкие к ним. В местах значительного разрыва между значениями ИСБ была проведена граница кластера.

Итоговое деление на кластеры по ИСБ представлено ниже.

Кластеры					
Село ИСБШ от 63,75 до 89,48			Город ИСБШ от 58,57 до 86,52		
ИСБШ от 63,75 до 67,82	ИСБШ от 68,02 до 73,49	ИСБШ от 74,22 до 89,48	ИСБШ от 58,57 до 67,10	ИСБШ от 68,13 до 74,25	ИСБШ от 75,58 до 86,52

#### Сельские школы с наименьшим ИСБ

Каргасокский район	МКОУ «К...ая ООШ»	63,753
Кожевниковский район	МБОУ Т...ая ООШ	63,753
Колпашевский район	МКОУ «Д...ая ООШ»	63,753
Кривошеинский район	МБОУ «И...ая ООШ»	63,753
Кривошеинский район	МБОУ «К...ая СОШ»	63,753
Шегарский район	МКОУ М...ая ООШ	63,753
Томский район	МБОУ «К...ая СОШ»	63,941

#### Сельские школы с наибольшим ИСБ

Каргасокский район	МКОУ «С...ая ООШ»	75,93977
Парабельский район	МБОУ «П...ая гимназия»	75,98737
Кожевниковский район	МКОУ О...ая СОШ	77,14123
Каргасокский район	МКОУ «С...ая СОШ»	78,35941
Каргасокский район	МКОУ «Т...ая ООШ»	81,90005
Каргасокский район	МКОУ «Н...ая ООШ»	84,13315
Колпашевский район	МКОУ К...ая ООШ	89,48548

#### Городские школы с наименьшим ИСБ

Колпашевский район	МКОУ О...Ш	58,57959
г. Северск	МБОУ «СОШ № А»	58,58938
Закрытые учреждения	ОГБОУ «Школа-интернат...»	60,17497
г. Томск	МАОУ СОШ № В	60,3874

г. Томск	МБОУ Школа-интернат ...	62,35477
г. Северск	МБОУ «СОШ № С»	62,45173
Колпашевский район	МАОУ СОШ № Д	63,29968

#### Городские школы с наибольшим ИСБ

г. Томск	МАОУ гимназия № А	83,22632
г. Томск	ЧОУ «Лицей ...»	84,16891
г. Томск	МАОУ гимназия № В	84,32296
г. Томск	МБОУ № С	85,93046
г. Томск	МАОУ гимназия № Д	86,04554
г. Томск	МАОУ С...ий лицей	86,523

Как мы видим в целом для всего массива данных был статистически значим критерий «Доля учащихся, состоящих на всех формах учета», но при анализе групп городских и сельских школ отдельно данный критерий стал незначим. Возможно, это связано в низком уровне заполнения этой графы у учащихся в ИС «Паспорт школы».

Основной сложностью при расчете Вклада стал низкий уровень заполнения данных в ИС «Паспорт школы». В среднем по взятым показателям было заполнено не более 60% данных по всем школам, но были школы, в которых поля вообще не были заполнены. Таким образом, школы, которые работают в социально стабильных условиях попали в кластеры с низким уровнем ИСБ, а школы, у которых были заполнены все поля, но на самом деле не всегда работающие в социально благоприятных условиях попали в кластеры со средним и высоким ИСБ.

В дальнейшем намечена работа по актуализации данных в ИС «Паспорт школы».

Расчет оценки вклада образовательных организаций. Вклад для всех школ был рассчитан по одной методике. Для расчета критериев использовались показатели (положительные и отрицательные). Положительные – показатели, значение которых положительно влияют на общую оценку вклада образовательной организации. Отрицательные – показатели, значение которых отрицательно влияют на общую оценку вклада образовательной

организации. Значение вклада рассчитывалось как сумма значений с учетом коэффициентов значимости каждого показателя. Коэффициенты значимости утверждены Департамента общего образования Томской области (Распоряжение Департамента общего образования от 20.01.2020 г. № 34-р).

По окончании расчетов долей в каждом критерия происходило нормирование на наибольшую величину в рамках данного критерия. Так как все доли в критериях были нормированы удалось избежать большого порядкового различия между Вкладами разных школ.

Расчет производился на основании данных, полученных из ИС «Паспорт школы».

Перечень показателей, по которым был рассчитан вклад каждой образовательной организации в качество общего образования Томской области приведен ниже.

*Группа показателей «Доступность образования»:*

Доля лиц, получивших справки психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) в год завершения образования по программам основного общего образования (отрицательный показатель);

Доля лиц, имеющих справки ПМПК и проходящих государственную итоговую аттестацию в форме ОГЭ (положительный показатель);

Коэффициент выбора предметов ГИА в форме ЕГЭ- среднее количество предметов, выбираемых выпускником для прохождения государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ (положительный показатель);

1. Доля выбора предметов ГИА в форме ОГЭ по иностранным языкам (положительный показатель)
2. Отсев обучающихся 10–11 классов (отношение количества завершивших обучение — получивших аттестат о среднем образовании (по данным ФИС ГИА) и начавших обучение (по форме 100) (отрицательный показатель).
3. Отсев обучающихся 5–9 классов (отношение лиц, завершивших обучение — получивших аттестат о основном общем образовании (по данным ФИС ГИА) и начавших обучение (по форме 100) (отрицательный показатель) (Корректируется в случае

открытия в непосредственной близости от данного ОО новых школ. Порядок коррекции определяется органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющим управление в сфере образования);

4. Доля лиц, не допущенных к прохождению ГИА (отрицательный показатель);
5. Наличие в образовательной организации учителей физики, математики в возрасте до 40 лет, работающих на полную ставку (положительный показатель);
6. Доля уроков, пропущенных обучающимися без уважительной причины (отрицательный показатель);

*Группа «Оценка на региональном уровне качества подготовки обучающихся и организация на региональном уровне профориентации»*

1. Доля обучающихся, явившихся на экзамен в форме ЕГЭ по предметам естественно-математического циклов (физика, информатика, математика профиль, химия, биология, география) при прохождении ими ГИА в форме ЕГЭ (положительный показатель);
2. Доля выбора предметов ГИА в форме ОГЭ ((физика+химия+биология)/(география+обществознание) (положительный показатель);
3. Доля участников ЕГЭ, преодолевших пороговое значение (ТБ 1) (положительный показатель);
4. Доля участников ЕГЭ, преодолевших пороговое значение (ТБ 2) (положительный показатель);
5. Доля лиц, не достигших порогового уровня по математике с первого раза при прохождении государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования (отрицательный показатель);
6. Доля участников ОГЭ, не вошедших в группу с индексом низких результатов (получивших первичный балл на некоторое значение выше порогового) (положительный показатель);
7. Доля участников ЕГЭ, набравших 220 и более баллов по результатам трех предметов (положительный показатель);



Группа «Технологическое обеспечение, обеспечение объективности оценки качества подготовки обучающихся и общественное участие»

1. Внесение образовательной организации в федеральный перечень общеобразовательных организаций с признаками необъективности (отрицательный показатель)

В итоге школы внутри каждого кластера были проранжированы по величине Вклада, что позволяет сравнивать между собой школы и похожими социально-экономическими условиями.

Модель «Село».

Кластер 1 (93 ОО). ИСБШ от 63,75 до 67,82

Минимальный вклад — отрицательный (7 ОО)

		ИСБШ	Вклад
Шегарский район	МКОУ «Г...ая СОШ»	66,147	-1,300
Шегарский район	МКОУ К...ая ООШ	66,090	-1,06
Томский район	МБОУ «Х...ая ООШ»	64,791	-1,000
Шегарский район	МКОУ М...ая ООШ	63,753	-0,539
Парабельский район	МКОУ «Н...ая ОШ»	65,553	-0,373
Зырянский район	МБОУ Б...ая ООШ	64,534	-0,359
Кожевниковский район	МКОУ Ч...ая СОШ	66,978	-0,277

Максимальный вклад — положительный (10 ОО)

		ИСБШ	Вклад
Бакчарский район	МБОУ «Б...ая СОШ»	64,004	8,119
Шегарский район	МКО «Т...ая СОШ»	64,558	8,761
Чаинский район	МАОУ «П...ая СОШ»	66,282	8,766
Томский район	МБОУ «Р...ая СОШ»	65,467	
Томский район	МАОУ «З...ая СОШ»	66,714	9,015
Бакчарский район	МКОУ П...ая СОШ	65,962	9,342
Кривошеинский район	МБОУ «К...ая СОШ»	67,780	9,388
Молчановский район	МБОУ «М...ая СОШ»	67,804	9,631
Первомайский район	МБОУ Б...ая СОШ	66,519	10,408
Кривошеинский район	МБОУ П...ая СОШ	67,090	11,608

Кластер 2 (78 ОО) ИСБШ от 68,02 до 73,49

Минимальный вклад — отрицательный (3 ОО)

		ИСБШ	Вклад
Томский район	МБОУ «С...ая СОШ»	72,21226	-3,091
Колпашевский район	МКОУ К...ая ООШ	68,028	-1
Каргасокский район	Филиал МКОУ «Ки...ая ООШ»	69,453	-0,8

Максимальный вклад — положительный (19 ОО)

		ИСБШ	Вклад
Кожевниковский район	МАОУ «К...ая СОШ № 1»	69,84247	8,65553
Томский район	МАОУ «К...ая СОШ»	68,62695	8,67984
Первомайский район	МБОУ П...ая СОШ	72,31284	8,7837
Парабельский район	МБОУ «П...ая СШ им. Н. А. Образцова»	73,4955	8,94423
Верхнекетский район	МБОУ «Я...ая СОШ»	71,31494	8,96575
Молчановский район	МАОУ «С...ая СОШ»	68,77737	8,99005
Верхнекетский район	МБОУ «К...ая СОШ»	72,47568	9,11975
Колпашевский район	МБОУ Т...ая СОШ	71,34596	9,12814
Кривошеинский район	МКОУ П...ая ООШ	69,77781	9,14667
Шегарский район	МКОУ «Ш...ая СОШ № 2»	72,60966	9,34158
Шегарский район	МКОУ «А...ая СОШ»	71,52296	9,40928
Зырянский район	МБОУ Зы...ая СОШ	71,25349	9,70145
Верхнекетский район	МБОУ «С...ая СОШ»	70,64101	10,29
Каргасокский район	МБОУ «К...ая СОШ № 1»	72,60678	10,6408
Томский район	МБОУ «Б...ая СОШ им. Д. А. Козлова»	73,3877	10,9798

		ИСБШ	Вклад
Шегарский район	МКОУ «Ш...ая СОШ № 1»	71,01738	11,5757
Парабельский район	МБОУ «Ш...кая СШ»	69,21938	11,6307
Молчановский район	МАОУ «М...кая СОШ № 1»	70,99302	12,4221
Шегарский район	МКОУ «П...кая СОШ»	68,61336	12,9064

Кластер 3 (17 ОО) ИСБШ от 74,22 до 89,48  
Максимальный вклад – положительный (5 ОО)

		ИСБШ	Вклад
Парабельский район	МБОУ «С...ая СШ»	75,0089	8,34162
Верхнекетский район	МБОУ «Б...я СОШ № 1»	74,22931	10,0567
Каргасокский район	МКОУ «В...кая СОШ»	75,89288	10,8166
Парабельский район	МБОУ «П...кая гимназия»	75,98737	11,4892
Кожевниковский район	МКОУ О...кая СОШ	77,14123	12,868

*Модель «Город»*

Кластер 1 (13 ОО). ИСБШ от 58,57 до 67,10  
Минимальный вклад – отрицательный (1 ОО)

		ИСБШ	Вклад
Колпашевский район	МКО О...Ш	58,579	-1,372

Максимальный вклад – положительный (4 ОО)

		ИСБШ	Вклад
г. Томск	МАОУ СОШ № А	66,02738	8,289158
г. Томск	МАОУ СОШ № Б	60,3874	8,655226
г. Томск	МАОУ СОШ № В	67,10694	9,24445
Колпашевский район	МАОУ «СОШ № Г	66,27742	9,733497

Кластер 2 (66 ОО). ИСБШ от 68,13 до 74,25

Минимальный вклад – отрицательный (3 ОО)

		ИСБШ	Вклад
г. Томск	МАОУ СОШ № А	68,131	-2,226
Асиновский район	МБОУ -В(С)ОШ № ...	69,571	-0,903
г. Томск	МАОУ ООШ № Б	69,927	-0,345

Максимальный вклад – положительный (17 ОО)

		ИСБШ	Вклад
г. Томск	ОГБОУ КШИ «Т...К»	69,775	10,070
г. Северск	МБОУ «СОШ № А»	69,927	10,180
г. Северск	МАОУ «СОШ № Б»	70,146	10,187
г. Томск	МАОУ СОШ № В	69,927	10,286
Асиновский район	МАОУ-СОШ № Г	71,622	10,342
г. Северск	ОГБОУ КШИ «С...К»	69,927	10,514
г. Томск	МАОУ СОШ № Д	72,500	10,524
г. Томск	МАОУ СОШ № Е	73,750	10,602
г. Томск	МАОУ СОШ № Ж	69,927	10,639
Асиновский район	МАОУ гимназия № З	72,868	10,744
г. Томск	МАОУ гимназия № И	69,927	10,835
г. Томск	МБОУ А...ий лицей	70,790	11,259
г. Северск	МБОУ «С...ий лицей»	73,505	11,330
г. Томск	МАОУ СОШ № К	70,931	11,403
г. Томск	МАОУ СОШ № Л	72,786	11,473
г. Томск	ОГБОУ «Т...Л»	73,221	15,330
г. Томск	МБОУ лицей	70,000	24,671

Кластер 3 (27 ОО). ИСБШ от 75,58 до 86,52

		ИСБШ	Вклад
г. Томск	МАОУ гимназия № И	84,323	10,255
г. Стрежевой	МОУ «СОШ № Л	78,270	10,697
г. Томск	МАОУ гимназия № А	86,046	10,975
г. Томск	МАОУ гимназия № Б	77,783	11,076
г. Томск	МАОУ СОШ № В	79,324	11,101

		ИСБШ	Вклад
г. Стрежевой	МОУ «СОШ № Г	80,036	11,301
г. Томск	МАОУ СОШ № Д	76,269	11,314
г. Томск	МБОУ № Е	85,930	11,351
г. Томск	МАОУ лицей № Ж	79,872	11,428
г. Томск	МАОУ лицей № З	81,876	11,498
г. Северск	МАОУ С...Л	82,388	12,213
г. Томск	МАОУ С...ий лицей	86,523	12,380

В ходе исследования для расчета критериев Вклада были запрошены дополнительные данные для расчета вклада, которые не содержатся в ИС «Паспорт школы».

*Группа «Методическая работа, в том числе с затруднениями школьников и предупреждение низких образовательных результатов»:*

1. Наличие в образовательной организации — группы обучающихся с риском получения неудовлетворительных результатов оценочных процедур (положительный показатель);
2. Доля обучающихся из числа «группы риска получения низких результатов», для которых автоматически сформирован индивидуальный учебный план с включением в него дополнительных занятий (положительный показатель)
3. Доля педагогов, прошедших добровольное тестирование профессиональных компетенций (положительный показатель);
4. Наличие развитой методической службы (количество уроков, посещенных учителями, количество обсуждений взаимопосещения уроков и пр.) (положительный показатель);
5. Наличие системы наставничества (положительный показатель)

*Группа «Развитие таланта»:*

1. Доля участников школьного этапа всероссийской олимпиады школьников от общего числа обучающихся в указанных параллелях (положительный показатель);
2. Доля участников муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников, набравших балл олимпиады, отличный от нуля, от общего числа обучающихся в указанных параллелях (положительный показатель);

3. Наличие победителей и призеров муниципального, регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников (положительный показатель);

*Группа «Обеспечение системы оценки качества образования»*

1. Наличие квалифицированных специалистов в области оценки качества образования в образовательных организациях (положительный показатель);
2. Проведение анализа результатов оценочных процедур (положительный показатель)
3. Наличие в образовательной организации системы обеспечения достоверности результатов оценочных процедур (положительный показатель)
4. Привлечение родителей к проведению оценочных процедур (региональный мониторинг, НИКО, ВПР и др.)

В силу разнородности полученных данных, их использование в дальнейших расчетах оказалось весьма затруднительным. Для дальнейшего использования критериев, опирающихся на данные, не содержащиеся в ИС «Паспорт школы», необходимо максимально формализовать данный процесс, для сбора однородных данных.

По результатам оценки было проведено совещание с руководителями муниципальных органов управления образованием. На совещании были доложены результаты проведенной оценки и расставлены акценты в развитии системы образования Томской области на 2020–2021 учебный год.

На региональном уровне было решено закрепить данный механизм оценки как объективный инструмент для управления образованием. Рекомендовано руководителям муниципальных органов управления образованием проработать вопросы по внесению и информации в ИС «Паспорт школы» и поддержанию ее в актуальном состоянии.

Провести осенью 2020 года повторное обсуждение показателей, включенных в перечень для расчета вклада образовательных организаций в систему образования Томской области. По результатам обсуждения внести соответствующие изменения в перечень показателей.

# Мониторинг в образовании: вчера, сегодня, завтра

## **Селиверстова Ирина Валериевна**

*Научно-исследовательский центр мониторинга и статистики образования Федерального института развития образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*

## **Ливенец Марина Александровна**

*Научно-исследовательский центр мониторинга и статистики образования Федерального института развития образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*

Аннотация. В статье рассматривается развитие феномена мониторинга и трансформация теоретических подходов к определению его содержательного наполнения. Анализ факторов, влияющих на трансформацию мониторинга, взаимовлияния новых технологических возможностей и изменения запроса на информацию позволили выявить тенденции развития мониторинга в сфере образования, в частности определить место больших данных как источника и стимула формирующихся и ожидаемых в сфере информационного обеспечения системы образования изменений

Ключевые слова: мониторинг в образовании, трансформация мониторинга информационное обеспечение в сфере образования, функции мониторинга, прогноз, большие данные

MONITORING IN EDUCATION: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

## **Seliverstova Irina**

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

## **Livenets Marina**

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

Abstract. The article discusses the development of the phenomenon of monitoring and the transformation of theoretical approaches to determining its content. Analysis of the factors affecting the transformation of monitoring, the mutual influence of new technological capabilities and changes in the request for information made it possible to identify trends in the development of monitoring in the field of education, in particular, the place of big data as a source and stimulus of the changes expected in the field of information support of the education system is determined

Keywords: monitoring in education, transformation of information support in the field of education, functions of monitoring, forecast, big data

В последние десятилетия феномен мониторинга значительно расширил свои границы, являясь на современном этапе комплексным научно-практическим явлением, внедрившимся во все сферы жизни человека и из вспомогательного средства превратившийся, по мнению ряда авторов, в отдельный самостоятельный элемент системы управления.

Если говорить в целом об изменениях, которые происходят и будут происходить в ближайшем будущем с мониторинговыми исследованиями социальных систем и, в частности, системы образования, то можно отметить три основных тренда в значительной степени определяющих трансформацию мониторинга как научно-практического феномена.

Первое направление трансформации не является столь же явным для всех участников процесса мониторинга, оно скорее носит внутренний скрытый характер, но именно оно является самым значимым в силу своей системообразующей сути. Речь идет о трансформации парадигмы мониторинга в общей системе управления и связанными с этим изменениями подходов к самому понятию мониторинга как явления.

Второе направление — это преобразования, связанные с изменением содержания мониторинговых исследований. Эволюция, точнее расширение объекта исследования, связано как с трансформацией самой сферы образования, так и со стремительным изменением внешних условий ее функционирования. Фокус мониторинга увеличивается: перечень регистрируемых параметров и объектов наблюдения растет, причем не только за счет механического расширения списка характеристик системы, наблюдаемых в рамках мониторинговых исследований, но и за счет включения новых объектов, формально не относящихся к управляемой системе, являющейся объектом мониторинга.

Третье направление — это изменения, связанные с появлением новых возможностей в сборе, передаче, хранении и обработке информации, причем речь идет как о новых источниках информации, так и новых формах «работы» с информацией на всех этапах мониторингового цикла.

Традиционно исследователи, описывая эволюцию понятия «мониторинг», в качестве стартовой точки указывают Конференцию ООН по проблемам окружающей человека среды (Стокгольмская конференция) 1972 года [1] — после нее термин получил свою современную трактовку и быстро вышел за пределы экологии и почвоведения.

Автором одной из первых концепций мониторинга принято считать американского ученого Р. Манна, который рассматривал мониторинг как «систему повторных наблюдений одного или более элементов окружающей среды в пространстве и во времени, с определенными целями и в соответствии с заранее подготовленной программой».[2]

А. Н. Майоров в своей монографии «Мониторинг в образовании» указывает на сложность и бурное развитие как самого фе-

номена мониторинга, так и связанного с ним понятийного аппарата. Проведенный автором анализ дефиниций мониторинга позволяет утверждать, что «эволюция понятийного аппарата отражает развитие самого явления и включает в себя повышение комплексности, увеличение объектов мониторинга и расширение методов исследования и получения информации». [3]

Мониторинг в современной науке и практике является настолько многогранным и разноплановым явлением, что изучению его дефиниций посвящаются отдельные научные изыскания. Особое внимание исследованию понятия «мониторинг» и его терминологическому анализу уделяли в своих работах Боровкова Т.А [4], Ганеев Ж.Г. [5], Григорян И.А. [6], Кальней В. А. [7], А. Н. Майоров [3], Морев И.А, Э. Н. Рычихина [8], Слинков А. М. [2], Строкова Т. А. [9], С. Л. Фоменко [10], Фурсов В. В. [11], Шаталов А. А. [12], Шишов С. Е. и другие авторы.

По мнению ряда исследователей мониторинг постепенно видоизменяется из пассивного наблюдения в «более активную форму познавательной деятельности и в настоящее время трансформируется в комплекс мер по преобразованию в системах объект-субъектных отношений» [14]. Н.Ю. Масленникова и О.К. Слинкова в своей работе «Понятие и сущность мониторинга с позиции системного подхода» [15], проведя терминологический анализ ряда дефиниций, описывают три структурных вида мониторинга (рисунок 1):

- 1) Первый вариант — «мониторинг близок или отождествляется с понятием «наблюдение»». По мнению авторов, чаще всего это характерно для социологического подхода. Примером дефиниции мониторинга данного вида может служить следующее определение: «Мониторинг — это специально организованное систематическое наблюдение за состоянием явлений, процессов с целью их оценки, контроля и прогноза» [16],
- 2) Второй вариант — «мониторинг включает наблюдение и анализ и(или) оценку». Чаще всего такой вариант характерен, по мнению авторов, для экономической сферы. В соответствии с этим вариантом дефиниция мониторинга может звучать как «мониторинг — это непрерывное наблюдение за экономиче-

скими объектами, анализ их деятельности как составная часть управления» [17],

- 3) Третий вариант включает в мониторинг по мимо наблюдения и анализа еще и прогноз. Иллюстрацией данного варианта может послужить формулировка, при которой «мониторинг — это наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека» [18].

Некоторые авторы в структуре мониторинга отдельно выделяют «контроль» как самостоятельную часть процесса [19], но с нашей точки зрения в данной ситуации контроль тождественен оценке, поскольку состоит из процесса сравнения текущих характеристик объекта мониторинга с существующим у другого объекта или запланированным (идеальным) качеством (характеристиками) объекта.

Вопрос о включении или не включении прогноза в понятие мониторинга, с нашей точки зрения, имеет принципиальное значение, поскольку прогнозирование традиционно считают функцией планирования и относится к системе управления, соответственно, включение прогноза в мониторинг автоматически, переводит мониторинг из вспомогательной системы в элемент системы управления со всеми вытекающими последствиями. Одновременно следует отметить, что по мнению многих авторов «система мониторинга не включает деятельность по управлению, но является источником информации, необходимой для принятия значимых управленческих решений» [13].

Классик советской экологии Николай Федорович Реймерс подчёркивал, что «смысл мониторинга заключается в выполнении двух взаимосвязанных функций — наблюдения (слежения) и предупреждения и что такой мониторинг нацелен на фиксацию отрицательных последствий хозяйственных действий и их вторичных эффектов и, таким образом, обладает низким прогностическим потенциалом. Предпринимаемые по результатам такого мониторинга действия должны носить характер спасательных работ» [19].

Ключевой в рамках нашего исследования является позиция, в соответствии с которой мониторинг включает в себя прогнозную функцию, причем не только с целью предупреждения, то есть

избегания действий с отрицательным результатом, но и планирования /проектирования всей будущей деятельности.

Актуализация роли прогноза как элемента общей системы мониторинга в сфере образования определяется и возрастающей потребностью, и увеличивающимися возможностями ее реализации. Так рост потребности в качественной, своевременной и системной информации, необходимой для осуществления стратегического и прогнозного планирования определяется как внешними по отношению к системе образования факторами, например переходом к информационному обществу, изменением общей динамики социальных процессов, появлением или потенциальной возможностью внешних угроз, способных в сжатые сроки изменить дискурс развития большинства социальных систем; так и внутренних факторов, таких как повышение открытости системы образования, стирание жестких структурных и функциональных границ между образовательными институтами, перераспределение ресурсов и ужесточение борьбы за них, появление новых игроков на поле образования, усложнение управленческих функций, сокращение сроков на принятие управленческих решений и другими.

Появление новых возможностей реализации прогнозной функции также повышает ее актуальность и определяют возрастающую значимость. Среди изменившихся возможностей по формированию мониторинговых исследования ключевыми с нашей точки зрения являются:

- Расширение возможностей по динамическому наблюдению за объектом мониторинга,
- Принципиальное расширение набора наблюдаемых характеристик, причем как за счет параметров, связанных с системой образования, так и за счет новых возможностей по наблюдению и оценке внешней по отношению к системе образования среды,
- Ускорение за счет новых технических возможностей всех процессов, входящих в организационный цикл мониторинга, приводящих к повышению своевременности, актуальности и востребованности результатов мониторинга именно как основы

для прогноза, а не только как констатирующей ретроспективной оценки.

Актуализация прогноза и возрастание его роли в общем содержании мониторинга, является с нашей точки зрения одним из важных изменений, происходящих с мониторингом как научно-практическим явлением на современном этапе. Ключевым в данном случае является не только усложнение системы, за счет добавления еще одного элемента и/или изменения его значения для системы в целом, но и изменение вектора развития всей системы мониторинга. На современном этапе, на наш взгляд, за счет расширения прогнозного блока и актуализации разведывательно-исследовательской функции мониторинг постепенно из системы ретроспективной фиксации трансформируется в прогностическую систему, систему основным для которой становится поисково-прогностический компонент направленный на сохранение качества и совершенствование управленческой системы.

Еще одним значимым изменением, которое определяет трансформацию мониторинга как научно-практического явления на современном этапе является увеличение границ фокуса исследования, расширение его объекта. Так И. П. Фарман, определяя специфику мониторинга как метода познания, отмечает «особенностью мониторинга является то, что он может выступать как составная часть системного или большого по объёму исследования и служить установлению не только отдельных фактов, но и прояснению реального фактического положения дел в целом, а также отчасти выявлению того, с чем оно связано. ... Роль мониторинга здесь важна в том плане, что он обнаруживает контекст реальной ситуации и тем самым способствует ответу на вопрос: почему активизируются те или иные проблемы и куда двигаться дальше» [20]. Значимым в данном высказывании, с нашей точки зрения, является подчеркивание таких черт мониторинга как комплексность, системность, цельность и выделение поиска контекста как системной характеристики. Открытость системы образования, ее подверженность значительному внешнему влиянию, размывание институциональных границ делает, на наш взгляд, поиск, фиксацию и анализ внешних факторов,

то есть контекста, если не ключевым, то важным компонентом мониторинга системы образования на современном этапе.

Еще один важный момент, на который стоит обратить внимание при описании современных изменений в системе мониторинговых исследований — это трансформация функции субъекта мониторинга по обеспечению информационной основы мониторинга в ходе процесса сбора, передачи, обработки, хранения и использования информации. Разберем данное положение на примере одной из самых удачных на наш взгляд современных трактовок мониторинга как феномена, сформулированной Н. Ю. Маслениковой и О. К. Слинковой в работе «Понятие и сущность мониторинга с позиции системного подхода»: «мониторинг — это сложная информационно-аналитическая система непрерывного наблюдения, сбора, обработки и исследования информации о состоянии объекта, его функционировании и развитии в течение определенного периода времени, создаваемая и регулируемая субъектами мониторинга с целью обеспечения полной, своевременной и достоверной информации и соответствующей организации эффективного функционирования и развития управляемого объекта» [15]. В контексте настоящего исследования важной в данной формулировке является фраза «создаваемая и регулируемая субъектами мониторинга».

Изначально деятельность по формированию информационной базы мониторинга с помощью специально разработанного инструмента и/или методики являлась наиболее значимой и ресурсозатратной частью мониторингового цикла. Мониторинг еще в начале XXI века был невозможен без организации специальных мероприятий по сбору и обработке информации, причем в данном случае сбор информации был тождественен продуцированию новой информации. Особым случаем можно назвать использование данных статистического наблюдения, но и он по большому счету, укладывается в общую схему, потому что предполагает этап сбора статданных, с той лишь разницей, что субъекты мониторинга и субъекты сбора статданных могут не совпадать.

В 2005 году А. Н. Майоров описывая отличия научного исследования и мониторинга писал, что «научное исследование под-

разумеает минимизацию количества показателей, для мониторинга важен как можно более широкий набор показателей» [3], иными словами на пороге XXI века продуцирование и анализ как можно большего объема информации об объекте мониторинга виделась ученым одной из наиболее важных задач мониторинга. Активная цифровизация нашей жизни и экспансия технологии больших данных («Big data») ключевым образом меняют ситуацию с формированием информационной основы мониторинга. Если раньше основной проблемой был дефицит информации для обеспечения обоснованного принятия управленческих решений, и действия по реализации мониторинговых исследований были призваны его ликвидировать, то сейчас, огромные массивы неструктурированной порой самопродуцируемой информации актуализируют вопрос не поиска, а выбора информации. Иначе говоря, субъекты мониторинга могут использовать уже имеющуюся не ими созданную информацию, что меняет характер их деятельности с продуцирования информации на ее отбор, либо делает ее синтетической, объединяющей эти две задачи. Данное изменение можно квалифицировать как минимум как смену функционала субъекта мониторинга.

Таким образом, в рамках данного исследования под мониторингом системы образования нами понимается: «подсистема управления, различными способами обеспечивающая формирование достаточной информационной базы для перманентного анализа и прогноза состояния системы образования и ее элементов с учетом влияния внешних факторов по характеристикам (включая масштаб, направление, период, глубину) отвечающим целям и задачам управления».

Актуализация прогноза и возрастание его роли в общем содержании мониторинга, является одним из важнейших изменений, происходящих с мониторингом, при чем ключевым в данном случае является не только усложнение системы, за счет добавления еще одного элемента и/или изменения его значения для системы в целом, но и изменение вектора развития всей системы мониторинга. На современном этапе за счет расширения прогнозного блока и актуализации разведывательно-исследовательской функции, мониторинг постепенно из системы ретро-

спективной фиксации трансформируется в прогностическую систему, систему основным для которой становится поисково-прогностический компонент, направленный на сохранение качества и совершенствование управленческой системы,

Трансформация функции субъекта мониторинга по обеспечению информационной основы мониторинга, которая развивается в настоящее время и в будущем лишь усилится, является важным изменением парадигмы мониторинга. Функция генерации и сбора новой информации об объекте мониторинга в настоящий момент с учетом появления нового типа больших данных объединяется, а в будущем уступит место функции отбора необходимой и достаточной информации для целей мониторинга. При чем производителями и держателями информации могут быть как субъекты в сфере образования, так и за ее пределами.

Как уже отмечалось, одним из значимых изменений, которые происходят и будут происходить в ближайшем будущем с мониторинговыми исследованиями социальных систем являются изменения, связанные с появлением новых возможностей в сборе, передаче, хранении и обработке информации, причем речь идет как о новых источниках информации, так и новых формах «работы» с информацией на всех этапах мониторингового цикла.

«Управление на основе данных» [21; 22] — является неотъемлемой чертой современного менеджмента. Многие годы информационной основой принятия решений в сфере образования являлись данные государственного статистического наблюдения и ведомственной статистики, а также результаты социологических исследований и ведомственных мониторингов. Формат, структура, периодичность получения, возможность агрегации и дезагрегации, прогнозируемый объем и другие характеристики данных определялись целями исследования и были известны до момента их сбора и обработки.

Стремительное развитие технологий кардинально изменило информационное поле человечества, наши возможности работы с информацией и отношение к ней. Ключевыми с точки зрения формирования информационной базы управленческой деятельности можно назвать следующие технические изменения:



- Цифровизация стремительно расширяет свои границы и глубоко проникает во все сферы человеческой деятельности,
- Регистрация (целенаправленная или случайная) цифровой деятельности происходит непрерывно,
- Появление возможности хранения и обработки огромных объемов информации открывает новые возможности по накоплению потенциально полезной информации в неограниченном объеме,
- Появление возможности записи, распознавания и автоматизированного анализа не только структурированных количественных данных, но данных различных типов и видов, включая неструктурированные потоки аудио и визуальной информации,
- Появление новых возможностей по быстрому перемещению и обработке информации позволяет использовать собранную информацию не только ее «держателю» (заказчику или инициатору сбора), но и любым заинтересованным пользователям, при условии открытого режима хранения данных,
- Новые методы и технологии обработки данных позволяют использовать структурированные и неструктурированные массивы «чужой информации», информации, собранной не под конкретную «твою» управленческую задачу, что в разы повышает эффективность использования информации и освобождает от необходимости обязательного сбора данных.

Изменение подходов к качеству информации и ее использованию чаще всего связывают с появлением «больших данных» («Big Data»), во главу угла ставя при этом многократно увеличившийся объем информации. Основными характеристиками больших данных, согласно исследованиям Дуга Ланей, являются объем (Volume), скорость (Velocity) и разнообразие (Variety) [23] данных, названные три V. Позднее к ним были добавлены еще две характеристики: Value (ценность, внутренний ценный смысл [24]) и Veracity (точность, достоверность).

В контексте использования больших данных для целей мониторинга важно подчеркнуть, что, большие данные — это, не только данные, техника или инновация, это еще и «процесс и способ размышления о том, что можно знать и способ информирования процессов принятия решений».

Важным моментом в использование больших данных в рамках мониторинговых исследований в сфере образования является их сопряжение с другими типами данных, в том числе официальной статистикой. Последние несколько лет целый ряд крупнейших игроков в сфере работы с информацией, таких как Проект ООН «Глобальный пульс» (UN Global Pulse), Статистическая комиссия ООН, и глобальная рабочая группа по большим данным, занимаются проблемами использования неструктурированных массивов данных в регулярных сборах статистической информации.

В российской практике большие данные до недавнего времени рассматривались вне поля официальной статистики как «изначально не систематизированные данные о социально-экономическом развитии и окружающей среде, генерируемые на основе информационно-коммуникационных технологий вне официальной статистики».

Говоря о перспективах мониторинга как научно-практического феномена в связи с экспансией больших данных необходимо отметить ряд принципиальных позиций, имеющих сильное влияние на все возможные сценарии дальнейшей трансформации мониторинга в сфере образования, а именно:

- Огромный объем данных, несоизмеримый с теми объемами данных, которыми оперировали исследователи раньше, и неструктурированный характер информации определяют появление новых направлений, принципов и функций в деятельности по реализации мониторинговых исследований и модели мониторинга как таковой,
- Появление ряда новых технических возможностей при формировании информационной базы мониторинга и стремительное расширение спектра и объема получаемой информации делает возможным расширение и качественное улучшение прогнозных функций мониторинга,
- Современные технологии, используемые при сборе как пограничных так и больших данных, позволяют расширить охват выборки мониторинга вплоть до совпадения ее с генеральной совокупностью, что существенно повышает надежность результатов мониторинга и одновременно предопределяет трансформацию методических подходов к построению мониторинговых исследований,

- Быстрая скорость и непрерывность появления больших данных определяет возможность изменения динамических характеристик мониторинга в сторону ускорения и возникновения потребности в особых требованиях к фиксации мониторингового цикла и отдельных его этапов во времени,
- Изменение концептуальной схемы продуцирования новой информации в модели больших данных, проявляющееся в отсутствии единого субъекта сбора информации, несущего ответственность за его качество и валидность, актуализирует вопрос надежности данных, и предопределяет формирование системы требований к качеству используемой информации,
- Невозможность использования больших данных без дополнительной обработки, непригодность стандартного программного обеспечения для данных целей и необходимость наряду с методом статистического анализа использовать такие методы и технологии как Data Mining, краудсорсинг, смешение и интеграция данных, машинное обучение, искусственные нейронные сети, распознавание образов, прогнозная аналитика, имитационное моделирование, пространственный анализ, визуализация аналитических данных, требует существенного пересмотра подходов к кадровому обеспечению системы мониторинга на всех уровнях управления.

В заключении хотелось бы отметить, что большие данные одновременно и открывают широчайшие возможности в развитии информационного обеспечения управления в сфере образования, и, в случае неграмотного непрофессионального использования, содержат значительную угрозу, вот почему научное и методическое сопровождение реализации мониторинговых исследований должно стать неотъемлемой частью управленческой практики в сфере образования.

1. Собисевич А. В. Мониторинг природной среды: история и современное состояние (по материалам архива РАН)//Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Материалы научной конференции. М., 2018. С. 55–61.
2. Слинков, А. М. Мониторинг как управленческий процесс: сущностно-категориальная характеристика / А. М. Слинков, Т. В. Игнатова // Наука и образование: хозяйство и экономи-

ка; предпринимательство; право и управление.— 2016.— № 1 (68).— С. 26–31.

3. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании. Москва: Интеллект-центр, 2005.— 424 с.
4. Боровкова Т. И., Морев И. А. Мониторинг развития системы образования. Часть 1. Теоретические аспекты: Учебное пособие.— Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2004.— 150 с.
5. Ганеев Ж. Г. Мониторинг системы образования.— Саратов: СГУ.— 2002
6. Григорян И. А. Мониторинг: эволюция научных взглядов, сущность, функции и принципы // Проблемы педагогики — 2017.— №3 (26).
7. Шишов С. Е., Кальней В. А. Мониторинг качества образования в школе.— М.: Педагогическое общество России, 1999. 320 с.
8. Рычихина, Э. Н. Мониторинг как общая функция управления: монография.— Ухта: УГТУ, 2008.— 140 с.
9. Строкова Т. А. Мониторинг в школьном образовании: монография.— Тюмень: Изд-во ТГУ, 2007.— 196 с.
10. Фоменко С. Л, Педагогический мониторинг образовательного процесса как проблема теории и практики [Текст]: практико-ориентированная монография/С. Л. Фоменко; Урал. гос. пед. ун-т.— Екатеринбург. 2014 (обращение [http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/678/79678/60125?p\\_page=1](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/678/79678/60125?p_page=1))
11. Фурсов В. В. Мониторинг в образовании ЛитагентРидеро78ecf724-fc53-11e3-871d-0025905a0812 2017 год
12. Шаталов А. А. Мониторинг и диагностика качества образования: монография/И. В. Афанасьева, Е. А. Гвоздева, А. М. Пичугина.— М.: НИИ школьных технологий, 2008.— 92с.
13. Хачиров И. Э. Социально-экономический мониторинг муниципальных образований: содержание, инструментарий оценки и позиционирования. Дис. на соиск. уч. ст. канд. экон. наук. Махачкала, 2015.
14. Трушевская А. А. Мониторинг как технология современного системного управления ЭКОНОМИНФО. 2014. № 22 С. 14–16
15. Масленникова Н. Ю., Слинкова О. К. Понятие и сущность мониторинга с позиции системного подхода // Science Time.

2014. № 6 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-monitoringa-s-pozitsii-sistemnogo-podhoda>
16. Осипов Г. В. Социологический энциклопедический словарь: на русском, английском, немецком, французском и чешском языках. М.: НОРМА-ИНФРА М, 2000. — 488 с.
  17. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. М.: ИНФРА-М, 2006. С. 243
  18. Крысин Л. П. Толковый словарь иноязычных слов. М.: Эксмо, 2005. — 944 с.
  19. Реймерс Н. Ф. Природопользование. — М., Мысль, 1990, 637 с.
  20. Фарман И. П. Мониторинг как метод исследования и представления знаний // Философия науки и техники. 2012. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-kak-metod-issledovaniya-i-predstavleniya-znaniy> (дата обращения: 15.09.2020).
  21. Ozga, J. & Dahler-Larsen, Peter & Segerholm, Christina & Simola, Hannu. (2011). Fabricating quality in education: Data and governance in Europe. *Fabricating Quality in Education: Data and Governance in Europe*. 190p.
  22. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии. — М: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. — 200с.
  23. Laney D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. — 2001 — URL: <http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocityand-Variety.pdf>
  24. Дмитриев А. С. Big data, 4v: volume, velocity, variety, value — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/big-data-4v-volume-velocity-variety-value>.
  25. Dunham, Ian. (2015). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. *The AAG Review of Books*. 3. 19–21. 10.1080/2325548X.2015.985533.

Научное издание

*Заказное издание*

**Большие данные в образовании: анализ данных  
как основание принятия управленческих решений**

Сборник научных статей I Международной конференции.  
15 октября 2020 г.

Публикуется в редакции  
программного комитета конференции

Верстка *Т.А. Файзуллиной*

Подписано в печать 00.00.20. Формат 60×90/16.  
Гарнитура «ПТ Сериф Про». Усл. печ. л. 24,4.  
Тираж 000 экз. Заказ № 000

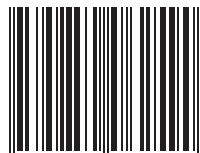
Издательский дом «Дело» РАНХиГС  
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82

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

ISBN 978-5-85006-259-0



9 785850 062590