



О.А. Фиофанова

Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии

*Исследование выполнено
при финансовой поддержке РФФИ
в рамках научного проекта №19-29-14016/мк*



| Издательский дом ДЕЛО |

Москва | 2020

УДК 351
ББК 60.82
Ф61

Рецензенты:

Асмолов А.Г., д-р психол. наук, профессор, академик РАО, директор Школы антропологии будущего Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Гриншкун В.В., д-р пед. наук, профессор, член-корреспондент РАО, заведующий кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета

Семенов А.Л., д-р физ.-мат. наук, профессор, академик РАН, академик РАО, заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов МГУ им. М.В. Ломоносова, директор Института кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга ФИЦ ИУ РАН

Фиофанова, О. А.

Ф61 Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии: монография / О. А. Фиофанова. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-85006-253-8

В монографии раскрываются вопросы аналитики образовательных данных для доказательного развития образования и управления образованием на основании данных. В работе характеризуются методологии и технологии анализа данных об образовании и детском развитии; методологические принципы проектирования компетентностно-ориентированных программ повышения квалификации педагогов и руководителей общеобразовательных организаций в логике «Педагогика, основанная на данных» и «Управление образованием на основании данных»; анализ электронных баз данных образовательной аналитики и статистики образования; анализ системы мониторинговых показателей общего образования, ее организационно-правовые основы и статистический инструментарий. Книга рекомендуется руководителям образования, экспертам в области анализа данных, педагогам-практикам, исследователям образования.

УДК 351
ББК 60.82

ISBN 978-5-85006-253-8

© Фиофанова О.А., 2020

Содержание

Введение	5
1. Методология и технологии анализа больших данных в образовании	8
2. Анализ технологической инфраструктуры цифровых открытых данных в образовании, электронных образовательных ресурсов и сервисов обработки больших данных в образовании	30
3. Анализ цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании на порталах открытых данных федерального и регионального масштабов	58
4. Анализ публичных отчетов федеральных и региональных органов управления образованием на предмет использования аналитических данных об образовании в публичных отчетах для построения стратегии управления образованием и доказательной образовательной политики	65
6. Исследование интеграционных возможностей электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач построения аналитической отчетности, выявления инфраструктурно-технологических возможностей систематизации данных из различных информационных систем и электронных сервисов.	85
7. Концепция новых областей знания «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных»	91

8. Организация профессионального развития педагогов в области анализа и интерпретации образовательных данных	96
9. Проектирование программ профессионального развития педагогов и руководителей образования в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных»	111
10. Развитие культуры работы с данными в сфере образования: подходы и практики	164
11. Всероссийский конкурс кейсов по анализу образовательных данных «Педагогика, основанная на данных»	175
Заключение	183
Список литературы	185

Введение

Уважаемый читатель!

Книга, которую вы держите в руках, — результат исследования «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“». Этот проект в ноябре 2019 г. получил поддержку Российского фонда фундаментальных исследований в рамках конкурса на лучшие проекты междисциплинарных фундаментальных научных исследований «Фундаментальное научное обеспечение процессов цифровизации общего образования».

Аналитика данных становится новым инструментом для реформирования образования на основе принципа персонализации, повышения качества образовательных результатов и управления системами образования на основании данных. Образовательная политика начинает строиться на образовательной аналитике: новые аналитико-управленческие методы: а) прогноз развития на основе комбинации известных данных; б) метод выявления структуры и кластеризация; в) сетевой анализ данных.

Недостаточная разработанность методологических подходов и технологий анализа образовательных данных не позволяет разработать компетентностно-ориентированные программы повышения квалификации педагогов и затрудняет реализацию федеральных проектов «Цифровая школа» и «Учитель будущего» национального проекта «Образование» в связи с недостаточностью кадрового потенциала, компетентного в вопросах анализа и интерпретации образовательных данных в общеобразовательной практике, управления образованием на основании данных.

В настоящей книге мы раскроем результаты исследования в двух взаимосвязанных аспектах:

- 1) методолого-технологическом — методология и технологии анализа образовательных данных и методологические стандарты модернизации систем управления базами образовательных данных для анализа образовательных данных и принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании;
- 2) организационно-кадровом — интеграция методологии и технологий анализа образовательных данных в программы профессионального образования педагогов и руководителей общеобразовательных организаций, муниципальных и региональных систем образования для развития компетенций

анализа и интерпретации данных, использования в общеобразовательных практиках и практиках управления образованием на основании анализа данных.

По результатам научных исследований и проектных разработок обоснована новая область междисциплинарного знания — «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy), раскрывающая методологию и технологии анализа данных об образовании и детском развитии для использования в общеобразовательной практике и практике управления образованием.

В настоящее время результаты проекта представлены на портале rffi.1sept.ru «Цифровая трансформация школы»¹.

По результатам проведенных научных исследований и проектных разработок созданы и реализуются программы дополнительного профессионального образования — «Управление образованием на основании данных», «Педагогика, основанная на данных», «Доказательная политика в сфере образования» по направлениям подготовки «Менеджмент», «Педагогическое образование», «Государственное и муниципальное управление».

Исследование носит междисциплинарный характер: инженерно-технологическая, психолого-педагогическая, организационно-управленческая предметные области исследований интегрированы для решения задачи разработки методологии и технологии анализа образовательных данных для разработки методологических принципов проектирования компетентностно-ориентированных программ повышения квалификации педагогов и руководителей общеобразовательных организаций в логике «Педагогика, основанная на данных» и «Управление образованием на основании данных». Это создаст условия для развития в системе общего образования массовой практики и компетентности анализа и интерпретации данных в образовании, использования цифровых сервисов анализа образовательных данных для выработки организационно-педагогических и управленческих решений в образовании. В исследовании использованы аналитико-статистические методы анализа интеллектуальных обучающих систем (intelligent tutoring system), методы in-memory аналитики в исследовании цифровых следов в электронной образовательной среде, методы прогнозирования и классификации (data mining), метод анализа структуры (structure discovery), методы модельного анализа и перевода данных для принятия решений о повышении качества образования.

Настоящая работа решает ряд задач:

1. Исследовать технологическую инфраструктуру цифровых открытых данных в образовании, электронных образовательных ресурсов и сервисов обработки больших данных в образовании

и детском развитии (на федеральном, региональном, институциональном школьном уровнях).

2. Исследовать интеграционные возможности электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач построения аналитической отчетности, 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.

3. Разработать методологические принципы образовательной аналитики на основе аналитико-управленческих методов в работе с большими данными в образовании: прогноз развития на основе комбинации известных данных; метод выявления структуры и кластеризация; сетевой анализ данных.

4. Разработать методологию и технологии анализа и интерпретации данных об образовании и детском развитии, структурированные по направлениям:

- анализ и интерпретация данных для прогнозирования успеваемости школьников, индивидуального образовательного прогресса;
- анализ и интерпретация данных о когнитивных, личностных особенностях детей, особенностях мотивационного выбора профилей обучения для проектирования контента электронных образовательных сред и индивидуальных образовательных маршрутов;
- анализ и интерпретация данных о качестве образования по результатам итоговой аттестации школьников, всероссийских проверочных работ, Всероссийской олимпиады школьников, международных исследований качества образования для обоснования организационно-педагогических решений, управленческих решений о повышении качества образования, доказательной политики в образовании.

5. Разработать на основе методологии и технологий анализа и интерпретации образовательных данных методологические принципы проектирования компетентностно-ориентированных программ повышения квалификации педагогов и руководителей общеобразовательных организаций в логике «Педагогика, основанная на данных» и «Управление образованием на основании данных».

6. Проанализировать систему мониторинговых показателей системы общего образования, ее организационно-правовые основы и статистический инструментарий, сформулировать проектные предложения по модернизации методологической и организационно-правовой базы мониторингов системы общего образования.

Обо всем этом далее в книге.

¹ РФФИ / Цифровая трансформация школы // <https://rffi.1sept.ru/person/450>.

1. Методология и технологии анализа больших данных в образовании

В мировой образовательной практике развиваются новые подходы к управлению образованием на основании данных оценки качества образования и данных развития детей (мотивация, самоопределение по профилю обучения, выбор образовательного контента и уровней сложности заданий и т. п.). Развиваются концепции «больших данных в образовании», «доказательного управления образованием», «доказательной образовательной политики». В связи с этим разрабатываются и внедряются профстандарты по новым компетентным профилям педагогической деятельности: «цифровой куратор»¹, в перспективе: «специалист по анализу образовательных данных», «специалист по образовательным измерениям», «когнитивный тьютор»², а также ИКТ-компетентность является обязательной в рамках профессионального стандарта педагога³. Проектируются новые программы профессионального развития педагогов и руководителей образовательных организаций: «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных»⁴.

Технология анализа больших данных (Big Data) — сквозная технология Национальной технологической инициативы⁵, которая должна трансформировать научно-технологический уклад многих отраслей, в том числе сферы образования — и как объекта управленческих решений о качестве образовательных результатов, и как сферы подготовки кадров по актуальным направлениям: Data Science, Big Data

¹ Приказ от 31.10.2018 № 682н «Об утверждении профессионального стандарта „Консультант в области развития цифровой грамотности населения (Цифровой куратор)“» // <http://fgosvo.ru/news/5/3901>.

² Углева В.А., Ковалева Т.М. Когнитивная визуализация как инструмент сопровождения индивидуального обучения // Наука и образование. 2014. № 3. С. 420–449.

³ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта „Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)“» (ред. от 16.06.2019) // <http://профстандартпедагога.рф/профстандарт-педагога/>.

⁴ Фиофанова О.А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big data in education) // Профессиональное образование. Столица. 2019. № 6.

⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 № 317 (ред. от 20.04.2019) «О реализации Национальной технологической инициативы».

Management in Education, Data Driven Pedagogy, — компетентных в интерпретации данных об образовании и детском развитии.

Наука для практики должна представить два методолого-технологических продукта: 1) методология и технология анализа образовательных данных (Educational Data Mining) и управления образованием на основании данных (Big Data Management); 2) методология и технология проектирования программ дополнительного профессионального образования педагогов в логике «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy).

Развитие исследований и практики управления образованием на основании данных можно структурировать по этапам:

- 1) проектирование частных инициатив, практик развития электронных образовательных сервисов и информационных сервисов управления на основании данных;
- 2) анализ и разработка нормативной правовой базы применения больших данных в образовании и управления образованием на основании данных;
- 3) институционализация практик применения электронных образовательных сервисов и информационных сервисов управления на основании данных в образовании;
- 4) развитие системы подготовки и профессионального развития педагогических и управленческих кадров в образовании в логике «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy);
- 5) совершенствование методов и развитие методологии анализа данных в образовании.

В настоящее время в России актуализирована необходимость развития четвертого и пятого этапов исследований и разработок в области анализа данных в образовании: развитие системы подготовки профессионалов в логике «Педагогика, основанная на данных».

В развитых странах мира концепция образования, основанная на данных, является базисом цифровой трансформации образования, перехода к моделям персонализированного образования.

Международный анализ результатов расчета индексов развития информационных технологий в странах мира и государственного управления на основании данных:

- а) Индекс сетевой готовности — Networked Readiness Index¹ — комплексный показатель, характеризующий уровень развития информационно-коммуникационных технологий в странах мира;

¹ Networked Readiness Index // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/ indeks-gotovnosti-stran-k-setevomu-obshestvu/#tabs|Compare: Place>.

- б) Глобальный индекс развития информационных технологий в цифровой экономике — The Global Information Technology Report in the Digital Economy¹;
- в) Индекс развития электронного правительства — E-Government Development Index, EGDI² демонстрирует прогресс России в развитии цифровых технологий и технологий управления на основании открытых цифровых данных. Но в отраслевом аспекте (сфера образования) органы исполнительной власти в сфере образования остаются самыми информационно закрытыми (по результатам Центра исследования перспективных управленческих решений³).

В то же время международный анализ образовательной политики стран и управленческих решений о развитии образовательных систем (международное исследование SABER System Assessment and Benchmarking for Education Results — «Системный подход к улучшению результатов образования»⁴) демонстрирует связь между цифровизацией образования и возможностью его персонализации для максимального удовлетворения образовательных потребностей и индивидуализации образовательных маршрутов, соответственно и качеством образовательных результатов (Schools: evaluation and self-evaluation⁵).

В отношении динамики качества образовательных результатов стран по итогам международных исследований (OECD PISA⁶) можно предположить наличие не прямой связи между инфраструктурно-технологическим развитием в сфере образования стран (Index The Global Information Technology Report in the Digital Economy) и результатами стран в международном исследовании OECD Programme for International Student Assessment (PISA) по двадцатке лучших стран в рейтингах PISA и IGTR (в расчете по индексу локальных онлайн-сервисов — Local Online Services Index, LOSI⁷

и технических, контентных аспектов веб-сайтов, предоставляемых онлайн-сервисов¹).

Методология анализа больших данных в сфере образования основана на системно-методологическом подходе. Системно-методологический подход в анализе образовательных данных (Educational Data Mining) включает совокупность методов интеллектуального анализа данных и статистики информации, производимой образовательными организациями и образовательными цифровыми платформами. Данный подход позволяет проектировать цифровые системы управления образованием на основании данных (learning management system) и способами систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании. В методологии «Управление образованием на основании данных» используются методы аналитики образовательных данных: а) открытие с помощью моделей (Discovery with Models: создание модели прогноза); б) перегонка данных для принятия решений человеком (Distillation of Data for Human Judgment: преобразование данных в прогнозные сценарии и последующие управленческие решения).

Методология и технологии анализа образовательных данных в концепции «Педагогика, основанной на данных» (Data Driven Pedagogy) базируются на основе группы методов:

- а) методы прогнозирования модели, предсказывающей значение интересующей величины по значениям, которые приобретают независимые переменные, предикторы: например, прогнозирование результатов итоговой аттестации или олимпиадных достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости, участия в программах дополнительного образования, выбора школьниками в течение урока степеней сложности решаемых задач и заданий; прогнозирование выборов профильного обучения школьниками на основе данных о предпрофильных работах и участии в конкурсе проектных и исследовательских работ; прогнозирование олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.);
- б) методы обнаружения структуры (structure discovery) выявляют в образовательных данных структуру, алгоритмы кластеризации: например, структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организацию образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам диагностики качества образования и проверочных работ);

¹ The Global Information Technology Report in the Digital Economy // http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf.

² E-Government Development Index, EGDI // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-razvitiya-elektronnogo-pravitelstva/#tabs/Compare: Place>.

³ Самыми информационно закрытыми органами признаны Минобрнауки и Минпросвещения / Навигатор образования // <https://fulledu.ru/news/5341-samymi-informacionno-zakrytymi-organami-pravitelstva.html>.

⁴ System Assessment and benchmarking for Education Results / SABER // <https://www.air.org/project/world-bank-system-assessment-and-benchmarking>.

⁵ Schools: evaluation // <https://www.ciep.fr/sites/default/files/migration/en/bibliography/docs/bibliography-schools-evaluation.pdf>.

⁶ Programme for International Student Assessment, PISA / OECD // https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_TechnicalStandards.pdf.

⁷ Government-Survey // <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.

¹ Фиофанова О. А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. 2019. № 4.

в) методы выявления взаимосвязей (relationship mining) устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе данных с большим числом переменных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе онлайн, и образовательными результатами школьников по модулям образовательной программы, связь между особенностями организации проектной деятельности школьников на уроках и результатами развития метапредметных компетенций по итогам освоения образовательных программ).

Рассмотрим примеры практико-ориентированного использования методологии и методов «Педагогика, основанная на данных» в условиях использования цифровых данных электронного дневника / электронного журнала, цифровых ресурсов электронных образовательных платформ (Московская электронная школа, Петербургская электронная школа и др.).

Системно-методологический подход, основанный на анализе образовательных данных (Educational Data Mining), предполагает использование методов интеллектуального анализа данных и статистики информации, производимой образовательными организациями и образовательными платформами (например, Российская электронная школа, Московская электронная школа, Образовательная платформа Югры 5:0, Пермская электронная школа, Электронная школа Якутии и другие цифровые образовательные платформы). 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).

Что может являться объектом анализа на таких электронных образовательных платформах для педагога или руководителя образовательной организации? Какие образовательные данные составляют основу каких педагогических и управленческих решений?

Педагог может анализировать данные о вовлеченности детей в программы дополнительного образования для учета этих данных в проектировании индивидуальных образовательных маршрутов и конструировании совместно с ребенком индивидуальных учебных планов. Педагог может анализировать данные о результатах освоения школьниками образовательных программ (данные о промежуточной и итоговой аттестации) для корректировки содержания, форм и методов реализации образовательных занятий с целью достижения образовательных результатов. Например, электронный сервис зачисления на программы дополнительного образования детей «Единый сервис записи» с информационной системой «Зачисление в образовательную организацию» позволяет верифицировать школьников в реестре системы дополни-

тельного образования. Педагог может сделать анализ выборов дополнительных программ обучающимися для сопоставления с данными по результатам освоения основных образовательных программ, проектирования индивидуальных образовательных маршрутов и для прогнозирования возможных выборов профильного образования.

Руководитель образовательной организации анализирует образовательные данные с целью контроля достижения целевых показателей Программы развития образовательной организации с целью определения программ профессионального развития педагогов для устранения компетентностных дефицитов педагогической деятельности, если образовательные данные школьников выявляют низкие результаты освоения образовательных программ.

В анализе образовательных данных используются три группы методов: методы аналитики обучения (learning analytics) и аналитико-статистические методы исследования интеллектуальных обучающих систем (Intelligent Tutoring System), методы in-memory аналитики в исследовании цифровых следов¹, собранных в электронном журнале, электронном дневнике, в личном кабинете обучающегося в МЭШ, РЭШ и т. п., а также в других логах для последующего анализа.

В настоящее время развивается новая область педагогического знания — «Педагогика, основанная на данных» (в мире — Data Driven Pedagogy), которая раскрывает методологию и технологии анализа и интерпретации образовательных данных: какие методы и технологии анализа образовательных данных помогают в организации образования для развития человека?

Методология и технологии анализа образовательных данных в концепции «Педагогика, основанная на данных» базируются на основе группы методов:

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 участии в конкурсе проектных и исследовательских работ; прогнозирование олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.).

Например: на цифровой платформе распределенного лицея Высшей школы экономики — <https://www.hse.ru/secondary/>

¹ Цифровой след (digital footprint) — это комплекс действий школьников на электронной образовательной платформе, электронный след — информация, оставленная в результате просмотра веб-страниц (выбор образовательного контента, выбор и решение видов и уровней сложности учебных заданий, результатов образования), сохраненная в виде куков.

distrlyceum — ежегодно обучающиеся участвуют в проектных сессиях «Территория проб», где знакомятся с факультетами ВШЭ, треками поступления в ВШЭ, определяются с программой факультетского дня. Данные фиксируются на цифровой платформе и в дальнейшем используются педагогами и тьюторами для прогнозирования профилей образования на следующий год.

2. Методы обнаружения структуры выявляют в образовательных данных структуру: например, структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организацию образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования и проверочных работ.

Например, на цифровой платформе Московского центра качества образования — https://mcko.ru/pages/monitoring_and_diagnostics — в разделе «Мониторинг и диагностика» через личный кабинет учителя можно ознакомиться с результатами независимых диагностик обучающихся по предметам. Положенные в основу анализа, эти образовательные данные позволяют учителю выявить школьников с разными уровнями учебных достижений, предметных компетенций. Далее, при проектировании электронного урока на платформе Московской электронной школы — <http://mes.mosedu.ru> — учитель может разработать структуру дифференцированных учебных заданий в зависимости от структуры выявленных учебных достижений и затруднений школьников по результатам структурного анализа их образовательных данных.

3. Методы выявления взаимосвязей устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе данных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе онлайн (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.

Например: на цифровой образовательной платформе «Петербургское образование» — <https://petersburgedu.ru/qualification/> — педагогу доступна информация о текущей успеваемости обучающихся, результатах диагностик качества образования в классе и школе (посредством ЕСИА — Единой системы идентификации и аутентификации), а также электронные версии рабочих программ по предметам. При анализе результатов диагностики грамотности чтения в четвертых классах двух школ одного города по блокам оценки читательских умений: 1) ориентация в содержании текста; 2) интерпретация информации; 3) высказывание оценочных суждений; 4) создание собственных текстов — выяснилось, что в одной школе у четвероклассников результаты по блоку 4 существенно хуже. При применении аналитических методов выявления взаимосвязей, устанавливающих взаимосвязи меж-

ду переменными, выявлена связь между особенностями рабочих программ двух учителей двух разных школ города в связи с результатами школьников по оценке читательских умений. У учителя, обучающиеся которого показали низкие результаты по блоку 4 — создание собственных текстов, — в рабочей программе не предусматривался час проектной деятельности и не были продуманы способы организации учебной деятельности для достижения метапредметных и личностных результатов.

Таким образом, три группы методов (прогнозирование на основе анализа образовательных данных; обнаружение структуры в образовательных данных; выявление взаимосвязей между переменными в образовательных данных) с помощью цифровых технологий анализа данных помогают педагогам и руководителям образования получать метаданные (данные о данных) для принятия решений об улучшении организации образования и повышении качества образовательных результатов.

Приведем конкретные примеры (по методам 1, 2, 3) практико-ориентированного использования методологии и методов «Педагогика, основанной на данных» в условиях использования цифровых данных электронного дневника / электронного журнала, цифровых ресурсов электронных образовательных платформ.

Рассмотрим, как можно использовать в практике анализа образовательных данных методы прогнозирования, например прогнозирование результатов:

- итоговой аттестации или олимпиадных достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости, участия в программах дополнительного образования, выбора школьниками в течение урока степеней сложности решаемых задач и заданий;
- выборов профильного обучения школьниками на основе данных о результатах оценки предметных достижений, олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.

Применение методов будем рассматривать на примере конкретных кейсов (по методам 1, 2, 3).

1-й кейс: проанализируйте данные по результатам оценки предметных компетенций по физике у восьмиклассников, обучающихся по разным учебникам (табл. 1а). Проанализируйте образовательные данные по структуре предметных компетенций у восьмиклассников, изучающих физику (табл. 1б).

Ситуация для анализа: проанализируйте структуру и виды учебных заданий в электронном учебнике: Пурышева Н. С., Важеевская Н. Е. Физика. 8 класс¹ и в электронном учебнике: Перыш-

¹ Электронный учебник: Пурышева Н. С., Важеевская Н. Е. Физика. 8 класс // <https://interneturok.ru/book/physics/8-klass/fizika-8-klass-puryшева-n-s>.

кин А. В. Физика. 8 класс¹. Спрогнозируйте: как организация решения разных видов учебных задач по предмету «Физика» может влиять на развитие предметных компетенций обучающихся восьмиклассников. Какие еще организационно-педагогические выводы можно сформулировать по результатам анализа образовательных данных?

Варианты анализа, интерпретации и возможных решений: сравнить результаты обучающихся восьмых классов в школе 1 (Ш1) и школе 2 (Ш2), а также со средним показателем по городу. Проанализировать оценки предметных компетенций восьмиклассников — результатов освоения образовательной программы по темам образовательной программы: почему по одной и той же теме у обучающихся по разным учебникам восьмиклассников разные результаты. Сравнить результаты предыдущих выпусков восьмиклассников у учителей, работающих по разным учебникам: имеются ли аналогичные «дефициты» школьников в решении учебных задач по физике. Следует ли направить учителя, работающего по одному УМК, на курсы повышения квалификации «Организация решения учебных задач по физике»? Следует ли направить в адрес разработчиков учебников / УМК предложения по разработке учебных задач, тренирующих развитие предметных компетенций восьмиклассников? Какие еще педагогические решения можно предпринять, чтобы улучшить результаты у обучающихся 8д, 8ж, 8з, 8к, 8л по темам образовательной программы: «Работа силы», «Мощность», «Сила Архимеда» (учебник А. В. Перышкина) (табл. 16)?

Рассмотрим, как можно использовать в практике анализа образовательных данных методы структурного анализа, структуризации образовательных данных для поиска организационно-педагогических решений на основе анализа образовательных данных.

2-й кейс: проанализируйте результаты независимой диагностики в пятых классах по английскому языку. Диагностика проводилась региональным центром оценки качества образования (табл. 2) в онлайн-формате, и результаты отражены в единой информационной системе.

Ситуация для анализа: в 12 пятых классах проводилась диагностика учебных достижений в онлайн-формате. Результаты диагностики зафиксированы в ЕИС edu.mos.ru. Учитель А ведет английский в 5а, 5б, 5в, 5г, 5д, 5е. Учитель Б ведет английский в 5ж, 5з, 5и, 5к, 5л, 5м. Оба учителя во всех классах работают по одинаковому УМК, по учебнику, включенному в Федеральный перечень учебников (приказ Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 № 345 (в ред. приказов Министерства просвещения РФ от 08.05.2019 № 233, от 22.11.2019 № 632)), — «Английский в фокусе» (Вайли-

¹ Электронный учебник и электронные уроки по учебнику: Перышкин А. В. Физика. 8 класс // <https://resh.edu.ru/subject/28/8/>.

Таблица 1а. Данные по результатам оценки предметных компетенций по физике у восьмиклассников, обучающихся по разным учебникам (учебно-методическим комплексам) в двух школах

«Физика» (Пурышева Н.С., Важевская Н.Е.)					
Оценка предметных компетенций — результатов освоения образовательной программы по темам / модулям образовательной программы	8а (Ш1)	8б (Ш1)	8в (Ш1)	8г (Ш1)	Среднее значение по городу
Механическое движение. Относительность механического движения. Система отчета	60	44	33	36	37
Равномерное и неравномерное прямолинейное движение	71	92	88	84	67
Масса и плотность вещества	81	96	79	77	66
Сложение сил	63	63	73	64	45
Сила трения	79	88	58	86	66
Закон Гука	58	50	42	54	25
Кинетическая и потенциальная энергия	73	54	62	48	44
Рычаг, условие равновесия рычага	58	58	77	57	29
Блок	25	42	23	36	26
Давление	50	61	50	57	54
Давление газа	100	100	100	100	61
Звуковые волны	53	60	51	46	50
Правила построения изображения в плоском зеркале	63	67	58	79	61
Международная система единиц	73	75	88	84	68
Средний процент выполнения заданий	65	68	62	62	650

Таблица 1б. Данные по результатам оценки предметных компетенций по физике у восьмиклассников, обучающихся по разным учебникам (учебно-методическим комплексам) в двух школах

«Физика» (А. В. Перышкин)							
Оценка предметных компетенций — результатов освоения образовательной программы по темам / модулям образовательной программы	8д (Ш2)	8ж (Ш2)	8з (Ш2)	8и (Ш2)	8к (Ш1)	8л (Ш1)	Среднее значение по городу
Равномерное и неравномерное прямолинейное движение	70	63	55	53	50	47	67
Масса и плотность вещества	64	65	62	56	63	50	66
Сложение сил	36	38	33	56	32	19	45
Сила трения	64	69	76	78	47	44	66
Закон Гука	32	35	33	6	11	6	25
Сила тяжести	50	50	52	39	16	31	52

Окончание табл. 16

Оценка предметных компетенций – результатов освоения образовательной программы по темам / модулям образовательной программы	8д (Ш2)	8ж (Ш2)	8з (Ш2)	8и (Ш2)	8к (Ш1)	8л (Ш1)	Среднее значение по городу
Работа силы	8	7	18	0	6	0	16
Мощность	5	17	0	0	6	0	9
Кинетическая и потенциальная энергия	48	37	50	42	34	34	44
Рычаг, условие равновесия рычага	20	23	9	11	22	11	29
Блок	8	23	10	11	0	14	16
Давление внутри жидкости	85	71	91	78	60	72	78
Давление газа	66	67	62	58	45	63	61
Закон Паскаля	80	79	60	81	72	64	74
Сила Архимеда	14	31	14	0	11	0	12
Модели газообразного, жидкого и твердого состояния веществ	68	62	52	67	58	19	60
Международная система единиц	75	81	67	69	39	22	68
Средний процент выполнения заданий	52	52	49	46	36	33	50

на Ю. Е. и др.), издательство «Просвещение». Обучающиеся решали два варианта – 7-й и 16-й.

Задача анализа образовательных данных: по каким параметрам (критериям) вы можете проанализировать представленные в eis.edu.mos.ru результаты учебных достижений обучающихся? Обратите внимание на возможность кластеризации образовательных данных.

Как интерпретировать показатели в табл. 2 посредством структурирования данных? Рассмотрим варианты структурного анализа:

– по вариантам решенных задач:

16-й вариант – 25 (4) 23 (3) 27 (4) 22 (3) 28 (4) 27 (4) 26 (4) 31 (4) 34 (5) 28 (4) 28 (4) = 11 человек, средний балл 4;

7-й вариант – 17 (3) 33 (5) 23 (4) 18 (3) 17 (3) 23 (3) 20 (3) 34 (5) 33 (5) 24 (4) 31 (4) 33 (5) 23 (3) = 13 человек, средний балл 3,8.

– по результатам учебных достижений в классах у разных учителей:

учитель А – 5а (средний балл 82), 5б (82), 5в (82), 5г (84), 5д (58), 5е (35);

учитель Б – 5ж (средний балл 39), 5з (38), 5и (34), 5к (30), 5л (21), 5м (33).

Таблица 2. Результаты диагностики оценки учебных достижений по английскому языку у пятиклассников, проводимой региональным центром оценки качества образования

Проверяемые умения	5а	5б	5в	5г	5д	5е	5ж	5з	5и	5к	5л	5м	Средние значения по городу
Воспринимать на слух и понимать запрашиваемую информацию в несложных аутентичных текстах, построенных на знакомом языковом материале	83	90	88	91	56	40	42	38	33	34	17	37	60
Читать и находить в несложных аутентичных текстах, содержащих отдельные неизученные языковые явления, нужную информацию, представленную в явном виде	86	93	91	93	68	43	61	63	56	50	49	55	64
Писать краткое личное письмо в ответ на письменный стимул с употреблением формул речевого этикета, принятых в стране изучаемого языка	82	70	74	72	54	23	19	16	14	19	3	17	36
Распознавать и употреблять в речи имена существительные в единственном числе и во множественном числе, образованные по правилу, и исключения (a man/woman, a woman/women, a child/children)	65	69	42	56	53	65	55	43	39	17	13	20	44
Распознавать и употреблять в речи имена прилагательные в положительной, сравнительной и превосходной степенях, образованные по правилу, и исключения (good/bad)	76	72	85	67	50	0	41	48	50	17	4	4	25
Распознавать и употреблять в речи местоимения: личные (именительный и объектный падежи), притяжательные, указательные (this/those/those), вопросительные и неопределенные (some, any)	82	86	88	89	57	47	32	43	33	22	35	44	48
Распознавать и использовать в речи глаголы в наиболее употребительных временных формах действительного залога: present simple, future simple, past simple, present continuous, present perfect, to be going to	76	71	73	89	47	29	18	15	22	11	4	22	34
Средний процент выполнения заданий	82	82	82	84	58	55	39	38	54	30	21	33	50

– по проверяемым умениям:

- а) воспринимать на слух и понимать запрашиваемую информацию в несложных аутентичных текстах, построенных в основном знаковом языковом материале;
- б) читать и находить в несложных аутентичных текстах, содержащих отдельные неизученные языковые явления, нужную информацию, представленную в явном виде;
- в) писать краткое личное письмо в ответ на письмо-стимул с употреблением формул речевого этикета, принятых в стране изучаемого языка;
- г) распознавать и употреблять в речи имена существительные в единственном и множественном числе, образованные по правилу, и исключения;
- д) распознавать и употреблять в речи местоимения личные (именительный и объектный падежи), притяжательные, указательные, вопросительные и неопределенные;
- е) распознавать и употреблять в речи имена прилагательные в положительной, сравнительной и превосходной степенях, образованные по правилу, и исключения;
- ж) распознавать и использовать в речи глаголы в наиболее употребительных временных формах действительного залога: present simple, future simple, past simple, present continuous, present perfect.

Какие организационно-педагогические выводы можно сделать по результатам анализа образовательных данных?

Варианты анализа, интерпретации и возможных решений: обучающиеся решили лучше (допустили наименьшее число ошибок) по 16-му варианту, а не по 7-му (это может быть связано с уровнем сложности представленных вариантов задач, с фактором неподготовленности обучающихся к выбору варианта сложности решаемого задания). Обучающиеся у учителя А решили задания лучше (средний балл 82), чем у учителя Б (средний балл 39), в связи с чем можно предположить необходимость повышения квалификации учителя Б для повышения уровня профессионализма по достижению результатов освоения образовательных программ обучающихся.

Таким образом, методы структурного анализа выявляют в образовательных данных структуру, кластеризация данных помогает осмыслить возможные варианты организационно-педагогических решений для разных кластеров образовательных данных и структурных элементов образовательных систем (уровни профессионализма педагогов, модули образовательных программ, уровни сложности учебных заданий — базовый или профильный).

Далее рассмотрим, как можно использовать в практике анализа образовательных данных методы, которые выявляют взаимосвязи в образовательных данных.

3-й кейс: рассмотрите результаты диагностики грамотности чтения в четвертых классах двух школ одного города (табл. 3а, 3б). Обратите внимание на блоки оценки читательских умений школьников: 1) ориентация в содержании текста; 2) интерпретация информации; 3) высказывание оценочных суждений; 4) создание собственных текстов. Сравните результаты двух четвертых классов по блоку 4 читательских умений.

Таблица 3а. Результаты диагностики читательской грамотности по четырем блокам умений в четвертом классе школы А (18 чел.)

Код ученика	Вариант задания	Процент выполнения заданий по блокам читательских умений			
		I	II	III	IV
		Ориентация в содержании текста задания	Интерпретация информации	Высказывание оценочных суждений	Создание собственных текстов
1	01	90	64	50	100
2	02	90	90	0	75
3	03	50	64	50	25
4	04	40	73	0	25
5	01	90	73	0	25
6	02	90	100	50	25
7	03	80	82	50	75
8	04	90	55	100	50
9	01	80	73	100	75
10	02	100	55	50	50
11	03	90	64	0	75
12	04	80	91	100	75
13	01	90	55	50	50
14	02	100	100	50	50
15	03	60	64	50	25
16	04	90	82	100	0
17	01	60	36	0	25
18	02	90	82	0	75

Ситуация для анализа: как мы видим, результаты анализа читательской грамотности по блоку 4 (создание собственных текстов) у четвероклассников школы А и школы Б сильно отличаются. С чем могут быть связаны высокие и низкие результаты читательских умений младших школьников, их умений создавать собственные тексты?

Таблица 3б. Результаты диагностики читательской грамотности по четырем блокам умений в четвертом классе школы Б (13 чел.)

Код ученика	Вариант задания	Процент выполнения заданий по блокам читательских умений			
		I	II	III	IV
		Ориентация в содержании текста задания	Интерпретация информации	Высказывание оценочных суждений	Создание собственных текстов
1	01	90	55	0	75
2	02	90	73	0	75
3	03	00	73	100	50
4	04	50	55	50	0
5	01	90	82	50	0
6	02	50	36	50	50
7	03	90	36	0	0
8	04	80	64	0	0
9	01	90	64	50	0
10	02	70	55	0	25
11	03	90	64	100	25
12	04	80	55	50	50
13	01	90	55	50	50

Сравните рабочие программы по литературному чтению учителей школы А¹ и школы Б². Как они отличаются по педагогическому дизайну и методическим подходам организации проектной деятельности обучающихся? Какие организационно-педагогические выводы можно сделать по результатам анализа образовательных данных?

Варианты анализа, интерпретации и возможных решений: низкий уровень выполнения заданий школьниками по блоку 4 (создание собственных текстов) предположительно может быть связан с отсутствием (или недостаточностью) организованной проектной деятельности школьников по проектированию собственных текстов, с недостаточным профессионализмом учителя по развитию метапредметных компетенций школьников на уроках чтения, с особенностью содержания реализуемого учителем образования и культивируемым им стилем учебной деятельности школьников (исполнительская дисциплина, пересказ известных текстов, заучивание

наизусть и воспроизведение близко к тексту оригинала и т. п.). Возможное организационно-педагогическое и управленческое решение — организовать анализ рабочих программ учителей на предмет анализа особенностей реализации ими способов развития метапредметных компетенций школьников и включения их в проектную деятельность.

Таким образом, методы выявления взаимосвязей устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе образовательных данных: связь между образовательными результатами школьников по модулям образовательной программы, связь между особенностями организации проектной деятельности школьников на уроках и результатами развития метапредметных компетенций по итогам освоения образовательных программ и т. п.

На основе анализа данных об образовании и развитии школьников педагогами и руководителями разрабатываются организационно-педагогические решения или решения об управлении образовательными результатами, образовательным процессом, образовательными системами на основании данных.

С целью организации подготовки профессионалов по анализу данных в образовании, детском развитии и интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках и практиках принятия управленческих решений в образовании нами разработаны компетентностно ориентированные образовательные программы¹. В основу содержания дополнительных профессиональных образовательных программ подготовки педагогов были заложены принципы анализа образовательных данных и методы педагогики, основанной на данных: прогнозирование, классификация, установление взаимосвязей.

С целью популяризации лучших практик анализа образовательных данных педагогами и руководителями образовательных организаций мы организовали Всероссийский конкурс кейсов «Педагогика, основанная на данных» (см. главу 11 монографии)². На конкурс педагоги представляют кейсы по одному из содержательных направлений аналитики данных об образовании и развитии человека:

- а) анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы (анализ учебной мотивации, выбора профиля обучения, самоопределе-

¹ Рабочая программа по литературному чтению для 4-го класса ГБОУ СОШ № 69 г. Санкт-Петербурга // <http://www.school69.ru/UserFiles/files/ПП%20литер%204%20кл.pdf>.

² Рабочая программа по литературному чтению для 4-го класса ГБОУ СОШ № 250 г. Санкт-Петербурга // http://school250.ru/documents/workprograms/nach/23_liter4.pdf.

¹ Фиофанова О.А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big Data Education) // Профессиональное образование. 2019. № 9. С. 27–34.

² Положение о Всероссийском конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» // <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-i-anonsy/anonsy/item/3436-vebinar-pedagogika-osnovannaya-na-dannyh-kak-ispolzovat-pedagogu-metody-analiza-dannyh-v-organizacii-obrazovaniya-shkolnikov-3436>.

ния познавательных интересов и их педагогический учет в организации учебной, исследовательской и проектной деятельности обучающихся с целью педагогической поддержки индивидуальных образовательных маршрутов);

- б) анализ и организация образовательного контента на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся, организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников;
- в) анализ данных о результатах промежуточной, итоговой аттестации, решения олимпиадных задач для прогнозирования учебной успешности, олимпиадных достижений, анализ образовательных результатов обучающихся для прогнозирования решений о повышении качества образования.

Таким образом, научные исследования и практико-ориентированные разработки в области методологии и технологий аналитики образовательных данных для повышения качества образовательных результатов школьников и результатов образовательных систем создают новую область знания и практики — «Педагогика, основанную на данных». В мировом педагогическом сообществе новая область знания и практики получила название Data Driven Pedagogy.

В России за текущее десятилетие в практике государственного управления стали внедряться принципы управления на основании данных, а в сфере образования — принципы управления качеством образования на основании данных оценки качества.

Проанализируем историю развития новых подходов: управления образованием на основании данных и педагогики, основанной на данных.

Анализ современного состояния исследований в области доказательного управления и анализа образовательных данных (Educational Data Mining) можно структурировать по четырем направлениям:

- 1) исследование развития систем электронного обучения (e-learning) и электронных портфолио, цифровых следов в образовании, в том числе моделей brick and click (смешение традиционного и электронного обучения), электронных модульных образовательных платформ (Modular Learning Environment) и цифровых двойников в образовании (Digital Twin);
- 2) проектирование и исследование технологий искусственного интеллекта — анализ образовательных данных, в том числе проектирование и исследование публичных репозитариев образовательных данных;
- 3) исследование развития методов анализа нового типа образовательных данных (например, новый метод social network

analysis и прогнозные модели успеваемости школьников с помощью больших данных);

- 4) исследование структуры компетенций, концепций и практик компетентностного развития профессионалов по анализу данных в образовании, в том числе исследование и оценка эффективности программ (например, Big Data in Education, Practical Learning Analytics, Data, Analytics and Learning).

По первому направлению исследований можно выделить работы по метакогнитивистике в образовании и исследованию развития когнитивного тьюторства Алевена (Aleven), Ролла (Roll)¹, Аллена (Allen)², Кедингера (Koedinger)³, а также работы Бауэрса (Bowers)⁴ по анализу поведенческих паттернов школьников в электронном обучении, Бишопа (Bishop)⁵ по лонгитюдному анализу образовательных достижений и индивидуального образовательного прогресса школьников.

В российском сегменте исследований в этом направлении выделяются работы Д. Бадарча⁶, О.И. Натхо⁷, М.И. Нежуриной⁸ по проектированию электронной образовательной среды, раскрывающие методологические принципы анализа электронных образовательных ресурсов и сервисов.

По второму направлению — проектирование и исследование технологий искусственного интеллекта для анализа образовательных данных, в том числе проектирование и исследование публич-

¹ Aleven V., McLaren B., Roll I. et al. Toward meta-cognitive tutoring: A model of help seeking with a cognitive tutor // International Journal of Artificial Intelligence and Education. 2018. No. 16. P. 101–128.

² Allen I.E., Seaman J. Changing Course: Ten years of tracking online education in the United States // Sloan Consortium. http://sloanconsortium.org/publications/survey/changing_course_2012.

³ Koedinger K.R., Corbett A.T. Cognitive tutors: Technology bringing learning sciences to the classroom // The Cambridge handbook of the learning sciences. New York: Cambridge University Press, 2006. <http://learnlab.org/uploads/mypslc/publications/koedingercorbett06.pdf>.

⁴ Bowers A.J. Analyzing the longitudinal K-12 grading histories of entire cohorts of students: Grades, data driven decision making, dropping out and hierarchical cluster analysis // Practical Assessment Research and Evaluation. 2010. Vol. 15. No. 7. P. 1–18.

⁵ Bishop Ch. Pattern Recognition and Machine Learning // Information Science and Statistics. 2006. Vol. XX.

⁶ Информационные и коммуникационные технологии в образовании / под ред. Д. Бадарча. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013.

⁷ Натхо О.И. Электронно-образовательная среда как главный действующий элемент смешанного обучения // Концепт. 2014. Т. 26. С. 121–125; <http://e-koncept.ru/2014/64325.htm>.

⁸ Нежурина М.И. Принципы организации и разработки специализированной информационно-образовательной среды для дистанционного обучения: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1998.

ных репозитариев образовательных данных, — выделяются методологические труды R. Baker, G. Siemens¹, I. H. Witten, E. Frank², R. Ferguson³, C. Romero, S. Ventura⁴, M. Sitikhadijah, T. Zaidatun⁵, J. Schmidhuber⁶, раскрывающие методологические принципы и технологии анализа данных в образовании и развитии человека.

По третьему направлению — исследование развития методов анализа нового типа образовательных данных — в методологических и прикладных работах M. F. Al-Ajmi, Sh. Khan, A. S. Zamani, F. Castro, A. Vellido, A. Nebot, F. Mugica, K. Kennedy, M. Peters, M. Thomas, G. Siemens, R. Baker⁷ раскрываются новые методы анализа образовательных данных: сетевой анализ и прогнозные модели успеваемости школьников с помощью больших данных, анализ данных о добавленной стоимости для улучшения обучения школьников.

По четвертому направлению — исследование структуры компетенций, концепций и практик компетентностного развития специалистов по анализу данных в образовании — в работах T. Sitzman, K. Elu, K. R. Koedinger, A. T. Corbett⁸ раскрываются результаты исследования методологического проектирования и оценки эффективности программ профессионального развития специалистов по анализу образовательных данных, в частности когнитивного тьюторства.

Развитие нормативно-правовой базы, регламентирующей электронное образование, электронных сервисов образовательных данных, принципов «открытого правительства» позволило развивать практики управления образованием на основании ана-

лиза образовательных данных. Нормы Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и системы ГОСТ, структурировавшие основные понятия и практики электронного образования и анализа образовательных данных: ГОСТ Р 52652–2006 Информационные технологии в образовании; ГОСТ Р 52653–2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании; ГОСТ Р 52655–2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании; ГОСТ Р 52656–2006 Образовательные интернет-порталы федерального уровня; ГОСТ Р 52657–2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня; ГОСТ Р 53620–2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы; ГОСТ Р 55751–2013 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы; ГОСТ Р 55750–2013 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Метаданные электронных образовательных ресурсов.

Нормы Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» сформировали понятийную рамку и правовое поле цифровой трансформации образования:

- электронное обучение — организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных информации, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу цифровой информации, взаимодействие обучающихся и педагогов;
- дистанционные образовательные технологии — технологии, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогов;
- электронный образовательный ресурс — электронно-цифровая форма информации, включающая в себя структуру, предметное содержание и метаданные;
- электронная информационно-образовательная среда (ЭОИС) — цифровая образовательная платформа для проведения занятий, оценки образовательных результатов, реализации дистанционных образовательных технологий;
- электронное обучение — обучение с использованием дистанционных образовательных технологий, электронных образовательных ресурсов, цифровой фиксации результатов освоения основной образовательной программы, электронного портфолио обучающегося; цифровое взаимодействие между участниками образовательного процесса;
- электронный учебно-методический комплекс — структурированный комплекс электронной учебно-методической документации, электронных образовательных ресурсов, средств обучения и контроля знаний [38].

¹ Baker R., Siemens G. Educational Data Mining and Learning Analytics // Columbia University in the City of New York; <http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>.

² Witten I.H., Frank E. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2015.

³ Ferguson R. The State Of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges // Technical Report KMI-12–01, Knowledge Media Institute, The Open University; <http://kmi.open.ac.uk/publications/techreport/kmi-12–01>.

⁴ Romero C., Ventura S. Educational Data Mining: A Review of the State of the Art // IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics. Part C (Applications and Reviews). 2010. Vol. 40. No. 6. P. 601–618.

⁵ Sitikhadijah M., Zaidatun T. Educational Data Mining: A Review // ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/275542685>.

⁶ Schmidhuber J. Deep learning in neural networks: An overview // Neural Networks. 2015. No. 61. P. 85–117.

⁷ Baker R., Siemens G. Educational Data Mining and Learning Analytics // Columbia University in the City of New York. <http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>.

⁸ Government-Survey // United Nations // <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.

Институциональные локальные нормативные правовые акты организации электронного обучения и аналитики образовательных данных, которые обеспечивают цифровую идентификацию обучающегося, контроль соблюдения условий осуществления образования и оценки образовательных результатов:

- Положение об электронной информационно-образовательной среде;
- Положение о порядке реализации основной образовательной программы с применением электронного образования и цифровых образовательных технологий;
- Положение об электронном учебно-методическом комплексе;
- Положение о цифровом портфолио обучающегося и т. п.

Электронное обучение в России развивается активно, но специалисты сферы образования не всегда готовы к интерпретации больших данных, предоставляемых электронной образовательной средой.

Специалисты в области анализа данных не всегда понимают, что, как и почему необходимо измерять в образовании для построения эффективной образовательной аналитики, служащей основой принятия организационно-педагогических и управленческих решений.

Поэтому актуальной задачей на современном этапе развития образования в логике «Управление на основании анализа образовательных данных» является исследование и разработка методологических основ организационных моделей профессионального развития педагогов, руководителей общеобразовательных организаций и региональных систем образования, компетентных в вопросах управления образованием на основании данных. Это позволит создать условия для массового развития педагогической и управленческой практики в сфере образования — практики анализа и интерпретации данных в образовании. Ознакомиться с программами профессионального развития педагогов и руководителей образования в области аналитики данных можно в главе 9 монографии. В методологии проектирования программ в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных» использованы методы аналитики образовательных данных: а) открытие с помощью моделей (Discovery with Models: создание модели прогноза); б) преобразование данных для принятия решений человеком (Distillation of Data for Human Judgment: преобразование данных в прогнозные сценарии и последующие управленческие решения).

В основу фундаментального ядра содержания образовательных программ подготовки педагогов заложены деятельностные принципы анализа образовательных данных (методы Data mining: прогнозирование, классификация, кластеризация, интеллектуальный анализ текстов text mining, метод обнаружения и анализа структуры — structure discovery, relationship mining association rule mining

sequential pattern mining), а также методы модельного анализа и перевода данных для принятия решений педагогом (организационно-педагогических решений), руководителем образовательной организации или руководителем региональной системы образования (управленческих решений).

2. Анализ технологической инфраструктуры цифровых открытых данных в образовании, электронных образовательных ресурсов и сервисов обработки больших данных в образовании

Многие страны мира развивают национальные системы управления данными. Анализ подходов стран к развитию технологической инфраструктуры, системы управления данными в странах мира будет представлен в главе 2 далее.

В России Концепция создания и функционирования национальной системы управления данными ориентирована на создание «модели государственных данных» — совокупности описаний государственных данных, организационных и технологических правил и стандартов, используемых в целях управления государственными данными, включая описание связей между видами данных, а также между определяемыми ими объектами, в том числе в целях межведомственного обмена (взаимодействия) [39]. Система управления данными состоит из следующих взаимосвязанных элементов: совокупности нормативных правовых, организационных, методологических правил и процедур, регулирующих отношения органов и организаций государственного сектора, юридических и физических лиц в сфере управления государственными данными. «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» должна функционировать за счет нормативных правовых, методологических, информационно-технологических, организационных и кадровых механизмов. «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» ориентирована на повышение доступности государственных данных, обеспечение полноты, актуальности, непротиворечивости и связанности государственных данных, обеспечение информационной безопасности. В структуре управления оператором системы является Центр компетенции управления данными автономной некоммерческой организации «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации».

Рассмотрим, как организована работа с образовательными данными и управление системами и сервисами образовательных данных в странах мира.

Для анализа национальных баз данных образовательной статистики были выбраны страны макрорегионов: Америки, Азии, Европы, Австралии и Океании, занимающие высокие позиции в рейтингах в Global Innovation Index¹ и Networked Readiness Index².

Проведен компаративный анализ национальных систем образовательных данных и структурно-организационный анализ систем управления национальными базами данных образовательной аналитики и статистики, а также анализ баз данных мировой образовательной аналитики и статистики — Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (Organisation for Economic Co-operation and Development — OECD)³, Статистического института ЮНЕСКО (The UNESCO Institute for Statistics — UIS)⁴ и Всемирного банка (The World Bank)⁵.

Критериальная база анализа цифровых национальных баз образовательной аналитики и статистики основана на анализе следующих критериев их функционирования и развития: 1) функциональное назначение цифровой национальной базы данных образовательной аналитики и статистики; 2) правовые регламенты сбора и анализа образовательных данных; 3) виды собираемых и систематизируемых образовательных данных; 4) применяемые цифровые технологии анализа данных; 5) использование образовательных данных для принятия управленческих решений.

Данные критерии позволят осуществить структурно-функциональный анализ национальных баз данных образовательной аналитики и статистики. Задачи структурно-функционального анализа — изучить 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 аналитики и статистики стран мира.

¹ The Global Innovation Index // <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report>.

² Network Readiness Index <https://networkreadinessindex.org/>.

³ Organisation for Economic Co-operation and Development // <https://stats.oecd.org/>; <https://data.oecd.org/>; <https://www.oecd-ilibrary.org/statistics>.

⁴ The UNESCO Institute for Statistics — UIS// <http://uis.unesco.org/en/home>; <http://data.uis.unesco.org/>.

⁵ World Bank// <https://datatopics.worldbank.org/education/home>.

Макрорегион Америка. США по итогам исследований 2019 г. занимает 3-е место в GI из рейтинга 129 стран, 8-е место – в Network Readiness Index из рейтинга 121 страны.

Портал «Национальный центр образовательной статистики» (National Center for Education Statistics – NCES) является основным федеральным органом для сбора и анализа данных, связанных с образованием в США. Центр относится к Департаменту образования США¹ (U. S. Department of Education), Институту педагогических наук² (Institute of Education Sciences – IES). 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 Соединенных 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 (Surveys & Programs), инструменты обработки данных (Data & Tools), быстрый обзор данных (Fast Facts), публичные отчеты (Publications & Products), сведения об организациях (About Us).

База данных содержит раздел данных об оценке образовательных достижений на национальном и международном уровне (National Assessments, International Assessments), данных о раннем детстве, начальном, среднем и высшем образовании (Early Childhood, Elementary/Secondary, Postsecondary), системных данных, пользовании и конфиденциальности, дополнительных ресурсах (Data Systems, Use & Privacy, Library, Resources).

Виды образовательных данных, систематизируемые в базе данных, структурированы по разделам. Раздел «National Assessments» представляет официальную статистическую информацию о результатах оценки образовательных достижений учащихся (The National Assessment of Educational Progress – NAEP) и оценки гра-

мотности взрослого населения (The National Assessments of Adult Literacy – NAAL) на национальном уровне. Раздел «International Assessments» содержит данные о работе NCES в рамках программ международной деятельности и представлений статистических образовательных данных для международных исследований в области образования. NCES интегрирует образовательные данные в программу ОЭСР «Международные показатели системы образования» (International Indicators of Education Systems – INES). 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 (Early Childhood, Elementary/Secondary, Postsecondary), представляют большой перечень статистических исследований на национальном уровне, например статистику карьеры и технического образования (Career and Technical Education Statistic – CTE), статистику 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 (IDE) – интерактивный цифровой инструмент, позволяющий систематизировать образовательные достижения; сервис позволяет систематизировать данные об 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

¹ U. S. Department of Education // <https://www.ed.gov/>.

² Institute of Education Sciences // <https://ies.ed.gov/>.

создавать простые таблицы и диаграммы, PowerStats позволяет исследователям создавать сложные таблицы, логистические и линейные регрессии, 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) является многофункциональной открытой базой данных образовательной аналитики и статистики в Соединенных Штатах с широким спектром возможностей применения.

Национальная электронная база данных образовательной аналитики и статистики США — NationMaster¹ 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 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-е место в рейтинге GII, 14-е место — в рейтинге NRI. Основным источником аналитических и статистических данных Канады, в том числе в области образования, является Statistics Canada². Деятельность по сбору, анализу и использованию статистических данных регламентируется федеральными законами, в частности Законом о статистике (Statistics Act — R.S.C.)³, согласно которому представление статистических данных является федеральной обязанностью. Статистическое управление Канады законодательно призвано выполнять эту функцию для всей территории страны. Также, будучи членом Статистической комиссии ООН (The United Nations Statistical Commission), Статистическое управление Канады в своей деятельности руководствуется основополагающими принципами официальной статистики, принятыми Статистической комиссией ООН в 1994 г. (The Fundamental Principles of

¹ NationMaster // <https://www.nationmaster.com/>; <https://www.nationmaster.com/country-info/stats/Education>.

² Statistics Canada // <https://www.statcan.gc.ca/eng/start>.

³ Government of Canada, Statistics Act // <https://laws.justice.gc.ca/eng/acts/S-19/FullText.html>.

Official Statistics)¹. Деятельность Statistics Canada также направлена на защиту конфиденциальности всей вверенной информации и обеспечению своевременности и актуальности представляемой информации. 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 статистике². На сайте представлен также 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 представлены следующими разделами:

- Subjects (тематические разделы) содержит информацию о статистических данных по тематикам, в том числе по образованию;
- 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.);
- 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 обо всех образовательных организациях и программах, в Geography — данные на карте страны);
- Census (перепись) содержит данные о статистике рождаемости и статистике обучающихся детей на разных уровнях образования);
- Surveys and statistical programs (исследования и статистические программы) содержит аналитически обработанную

¹ The Fundamental Principles of Official Statistics // <https://www.statcan.gc.ca/eng/sc/video/fpos>.

² Statistics Canada, Privacy notice // <https://www.statcan.gc.ca/eng/reference/privacy>.

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;

- 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)¹ курируется Канадским центром образовательной статистики (The Canadian Centre for Education Statistics), который представляет 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 (Education and labour market outcomes), образовательные показатели (Education Indicators), грамотность (Literacy), начальное и среднее образование (Elementary and secondary education), высшее/профессиональное образование (Postsecondary education), финансирование образования (Financial resources invested in education) и др. В качестве перспектив применения образовательной статистики для своих граждан Статистическое управление Канады предлагает использование Лонгитюдной платформы образования и рынка труда (The Education and Labour Market Longitudinal Platform — ELMPLP). 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, провинциальным и территориальным органам образования и образовательным организациям данные от государственных учреждений и организаций частного сектора, которые собираются в рамках их

¹ Education, training and learning statistics // https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects-start/education_training_and_learning.

текущей деятельности. Статистическое управление Канады интегрирует эти данные в официальную статистику.

Электронная база данных, в том числе данных образовательной аналитики и статистики, — электронный портал правительства Канады (Canada.ca)¹. В рамках развития электронного правительства на указанном портале содержатся разделы открытого правительства (Open Government) и открытых данных (Open Data), в котором представляется 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-е место в GII, 2-е место — в рейтинге NRI. Одним из основных источников данных образовательной статистики Сингапура является база данных образовательной аналитики Департамента статистики (Singapore Department of Statistics — DOS)², который ставит своей целью 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)³, 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)⁴.

Виды аналитических данных об образовании и разделы цифровой базы Департамента статистики:

- Find Data (поиск данных) предоставляет доступ к данным по темам в алфавитном поисковике A — Z, доступ к конструктору таблиц SingStat, к характеристике статистических методов и концепций, к Ежегоднику статистики (Yearbook of Statistics) и др.;
- Publications (публикации) открывает доступ к публичным отчетам;
- Our Services and Tools (сервисы и инструменты) предоставляет сервисы и инструменты анализа и работы с данными.

¹ Open Government / Government of Canada // <https://www.Canada.ca>.

² Singapore Department of Statistics // <https://www.singstat.gov.sg>.

³ Singapore Statistics Act // <https://sso.agc.gov.sg/Act/SA1973>.

⁴ Guiding Principles / Singapore Department of Statistics // <https://www.singstat.gov.sg/who-we-are/guiding-principles>.

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 Literacy¹. 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:

- Latest Data (последние данные) содержит статистические данные последних исследований в области образования;
- Publications and Methodology (публичные отчеты и методология) включает публичные отчеты по образовательным данным;
- Visualising Data (визуализация данных) раскрывает образовательные данные в форме графиков, диаграмм и других видов визуализации данных;
- Related Info (сопутствующая информация) представляет данные ежегодной образовательной статистики (Yearbook of Statistics Singapore);
- External Sources (внешний источник) содержит интегрированные сервисы с базами данных других институций, 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)², в разделе «Education Statistics» представлен обзор образовательной аналитики и статистики, а также портал публичных данных Сингапура Data.gov.sg³, в котором в разделе «Education» представлены аналитико-статистические данные образования.

¹ 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>.

² The Ministry of Education, Education Statistics // <https://www.moe.gov.sg/about/publications/education-statistics>.

³ Data Government Singapore // <https://www.data.gov.sg>.

Kumai. Китай по результатам исследований 2019 г. занимает 14-е место в ГИ, 41-е место – в NRI.

Одним из источников образовательных данных Китая является сайт Министерства образования (The Ministry of Education of the People's Republic of China)¹. В разделе «Documents» содержатся данные образовательной аналитики и статистики об организациях, результатах, профессиональных кадрах: состояние зданий и условия реализации образовательных программ, количество и география образовательных организаций, количество учителей, их академическая квалификация и профессиональные звания (Number of Full-time Teachers in Special Education Schools by Academic Qualifications and Professional Rank) 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)².

Дополнительным источником данных образовательной статистики является сайт Национального бюро статистики Китая (National Bureau of Statistics of China)³, содержащий сборник ежегодной статистики страны (China Statistical Yearbook)⁴, в том числе статистических данных в сфере образования.

Макрорегион Европа. Швейцария по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г. занимает 1-е место в ГИ, 5-е место – в NRI. Одним из основных официальных источников статистических данных Швейцарии, в том числе образовательных, является Федеральное статистическое управление, представленное на сайте правительства Швейцарии (Federal Council)⁵. В разделе «The Federal Department of Home Affairs – FDHA»⁶ содержится онлайн-ресурс «Federal Statistical Office – FSO»⁷. Он предлагает пользователям информацию в от-

¹ The Ministry of Education of the People's Republic of China // <http://en.moe.gov.cn/documents/statistics/2018/national/>.

² Legal Framework, National Bureau of Statistics of China // <http://www.stats.gov.cn/english/LF/>.

³ National Bureau of Statistics of China // <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/>.

⁴ China Statistical Yearbook, 2018 // <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/index-eh.htm>.

⁵ The official website of the Swiss Government // <https://www.admin.ch/gov/en/start.html>.

⁶ The Federal Department of Home Affairs, Switzerland // <https://www.admin.ch/gov/en/start/departments/departments-home-affairs-fdha.html>.

⁷ Federal Statistical Office, Switzerland // <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home.html>.

крытом 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 в такие разделы, как население (Population), территория и окружающая среда (Territory and environment), работа и доход (Work and income), народное хозяйство (National economy), цены (Prices), промышленность и сфера услуг (Industry and services), сельское и лесное хозяйство (Agriculture and forestry), энергия (Energy), строительство и жилищное строительство (Construction and housing), туризм (Tourism), мобильность и транспорт (Mobility and transport), деньги, банки и страхование (Money, banks and insurance), социальная защита (Social security), здоровье (Health), образование и наука (Education and science), культура, СМИ, информационное общество, спорт (Culture, media, information society, sport), политика (Politics) и др. Данные собираются в соответствии с научными критериями, 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: инфографику (Infographics), интерактивные диаграммы (Interactive diagrams), еженедельные графики (Weekly charts), статистические атласы (Statistical atlases) 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 об исторических данных и др.

Защита данных и личная неприкосновенность личности являются основополагающими принципами государственной статистической деятельности в Швейцарии, а статистическая тайна регу-

лируется Федеральным законом «О статистике» 1992 г. (Federal Statistics Act)¹.

Статистические данные об образовании представлены на сайте Федерального статистического управления Швейцарии в разделе «Education and science»² (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 прозрачностью, научными основаниями, соответствием международным стандартам, в связи с чем она 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.

Дополнительным источником официальной информации, статистических данных в Швейцарии, в том числе в сфере образования, является портал открытых данных Opendata.swiss³, также связанный с порталом электронного правительства Швейцарии (E-Government Switzerland)⁴. Opendata.swiss – это центральный портал открытых правительственных данных, разработанный в рамках Стратегии открытых правительственных данных в Швейцарии на период 2019–2023 гг. (Open government data strategy in Switzerland for the period 2019 to 2023).

Швеция. Швеция по итогам исследований 2019 г. занимает 2-е место в GI, 1-е место – в рейтинге NRI.

Источником официальной информации о статистических данных Швеции, включая данные образовательной статистики, является портал Статистического управления Швеции (Statistics

¹ Legal underpinnings, Federal Statistical Office, Switzerland // <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/fso/official-statistics/legal-underpinnings.html>.

² Education and science, Federal Statistical Office, Switzerland // <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/education-science.html>.

³ Opendata.swiss // <https://opendata.swiss/en/>.

⁴ E-Government Switzerland // <https://www.egovernment.ch/en/umsetzung/>.

Sweden)¹. Статистическое управление отвечает за предоставление качественной, легкодоступной для пользователей официальной статистики и координирует работу всей системы официальной статистики в Швеции. Statistics Sweden также осуществляет долгосрочные проекты сотрудничества со статистическими управлениями развивающихся стран, финансируемые Шведским управлением международного сотрудничества в области развития (The Swedish International Development Cooperation Agency — 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.)². 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 придерживается в своей работе и некоторых руководящих принципов; среди них принципы официальной статистики ООН от 2014 г. (The UN's basic principles for statistics); принципы европейской статистики, принятые Евростатом и Комитетом европейской системы статистики в 2011 г. (European Code of Practice)³; профессиональные этические принципы (Declaration on professional ethics)⁴, подготовленные и принятые Международным статистическим институтом в 2010 г. (The International Statistical Institute — ISI). 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 находят-

¹ Statistics Sweden // <https://www.scb.se/en/>.

² Regulations and Policies, Statistics Sweden // <https://www.scb.se/en/About-us/main-activity/regulations-and-policies/>.

³ 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>.

⁴ Declaration on professional ethics // <https://www.scb.se/contentassets/c9a-70b5ef9434237b9ec4c08d2e905dd/declaration-on-professional-ethics.pdf>.

ся в свободном доступе в соответствии с директивой PSI (Public sector information)¹.

Главная страница предоставляет стандартный поисковик для быстрого доступа к информации, а главное меню сайта Statistics Sweden включает следующие разделы для работы со статистическими данными:

- Finding statistics содержит статистические данные по тематическим разделам: сельское, лесное хозяйство и рыболовство (Agriculture, forestry and fishery), 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), система социального обеспечения (Social services), жилье и строительство (Housing, construction and building), 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 (Surveys of the business sector), исследования частных лиц (Survey of individuals), исследования государственного сектора (Surveys of the public sector).

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 (Analysis, trends and forecasts in education and the labour market), образование населения (Education of the population), финансовая помощь (Financial aid), народная средняя школа (Folk High School), высшее образование (Higher education), высшее профессиональное образование и курсы искусств и культуры (Higher vocational education and arts and culture courses), исследования (Research), школьная система и детский сад (School system and child daycare).

Также страница данных образовательной статистики отдельно предоставляет доступ к страницам Statistical database (статистическая база данных), Regional statistics (региональная статистика), International statistics (международная статистика), Thematic

¹ The EU's PSI directive // <https://www.scb.se/en/About-us/main-activity/regulations-and-policies/psi-directive/>.

areas (тематические 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)¹, 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 Inspectorate² и Swedish Higher Education Authority (UKÄ)³, предоставляющие информацию, в том числе статистические данные, о школьном и высшем образовании в Швеции.

Макрорегион Африка. Южно-Африканская Республика по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г. занимает 63-е место в GII, 72-е — в рейтинге NRI.

Основным источником статистических данных в ЮАР, включая образовательные, является портал Статистического управления Южной Африки — Statistics South Africa (Stats SA)⁴. 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 (Fundamental principles of statistics), стандарты (Statistics South Africa Services Standards, South African Statistical Quality Assessment Framework — SASQAF и др.), рабочая программа (Work programme) и стратегический план деятельности (Strategic plan).

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;
- Cencus содержит статистическую информацию о переписи населения;
- Suppliers информирует о провайдерах портала.

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»¹. 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. об уровне образования (Educational Attainment), стоимости высшего образования (Tertiary Education Fees) и проч.;
- публикации, основные статистические данные в процентном соотношении (Key Statistics);
- 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, способе передвижения, используемом для доставки в учебные заведения, и образовательной преемственности поколений. Также приводятся факторы, влияющие на образовательные результаты, взаимосвязь между образовательными результатами родителей

¹ Swedish National Data Service // <https://snd.gu.se/en>.

² Swedish Schools Inspectorate // <https://www.skolinspektionen.se/>.

³ Swedish Higher Education Authority (UKÄ) // <https://english.uka.se/>.

⁴ Statistics South Africa // <http://www.statssa.gov.za/>.

¹ Statistics South Africa, Education // http://www.statssa.gov.za/?page_id=737&id=4=4.

и их детей, среднее изменение цен на оплату обучения как для среднего, так и для высшего образования, которое покрывается выпуском индекса потребительских цен (Consumer Price Index — CPI). 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)¹, the Department of Higher Education and Training (DHET)², а также портал South Africa Data Portal³.

Макрорегион Австралия и Океания. Австралия по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г. занимает 22-е место в GII, 13-е — в NRI.

Одним из главных источников официальной статистики Австралии, в том числе в сфере образования, является портал Австралийского статистического бюро — Australian Bureau of Statistics^{4,5}. The ABS является национальным статистическим агентством Австралии, представляющим 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. (The Australian Bureau of Statistics Act) и закон «О переписи и статистике» 1905 г. (The Census and Statistics Act).

Главная страница портала со стандартным поисковым содержанием следующие разделы для работы со статданными:

- Statistics открывает доступ к статистическим данным исследований, сгруппированным тематически в разделы: экономика (Economy: Key Economic Indicators, Business Indicators, Finance, Lending, Household income & Wealth, International Trade, Balance of payments, Imports & exports, Price Indexes & Inflation etc.), общество (People: Aboriginal & Torres

Strait Islander Peoples, Crime & Justice, Culture & Recreation, Education, People & Communities, Population etc.), здоровье (Health: Causes of Death, Disability, Health Conditions & Risk Factors, Health Services etc.), индустрия (Industry: Manufacturing, Agriculture, Building & Construction, Energy, Mining, Technology & Innovation, Tourism & Transport etc.), а также содержит подраздел о методологических основаниях и классификациях (Methods & Classifications: Classifications, Methodology, Standards etc.);

- 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, Data by region, Microdata access, TableBuilder, а также мобильные приложения (Mobile Apps).

В разделе образовательной статистики портала «Education»¹ содержится информация о следующих статданных, сгруппированных тематически: количество школ, студентов и сотрудников (Number of Schools, Students and Staff), грамотность, умение считать и решать проблемы у взрослых (Literacy, Numeracy and Problem Solving Skills in Adults), дошкольное образование (Preschool Education), школы Австралии (Schools Australia), образование и работа (Education and Work), дошкольное образование и уход за детьми (Childhood Education and Care), профессиональная подготовка и обучение взрослых (Work-Related Training and Adult Learning), квалификации и работа (Qualifications and Work), результаты обучения, экспериментальные оценки (Educational outcomes, experimental estimates), результаты профессионального образования и обучения в школах, экспериментальные оценки (Outcomes from Vocational Education and Training in Schools, experimental estimates).

В качестве дополнительных источников образовательной статистики Австралии могут использоваться сайты Департамента образования Австралии (The Department of Education, Skills and Employment)² и Universities Australia³, а также The Australian Data Archive (ADA)⁴, который представляет национальную службу сбо-

¹ Department of Basic Education, South Africa // <https://www.education.gov.za/Home.aspx>.

² Department of Higher Education and Training, South Africa // <http://www.dhet.gov.za/>.

³ South Africa Data Portal // <http://www.statssa.gov.za/?cat=16>.

⁴ Australian Bureau of Statistics // <https://www.abs.gov.au/>.

⁵ Smith E. Using Secondary Data in Educational and Social Research // Open University Press, 2008. P. 198.

¹ Australian Bureau of Statistics, Education // <https://www.abs.gov.au/Education>.

² Department of Education, Skills and Employment, Australia // <https://www.education.gov.au/>.

³ Universities Australia // <https://www.universitiesaustralia.edu.au/>.

⁴ The Australian Data Archive // <https://ada.edu.au/>.

ра и сохранения цифровых исследовательских данных при Австралийском национальном университете (Australian National University — ANU). ADA распространяет эти данные для вторичного анализа академическими исследователями и другими пользователями.

Новая Зеландия. Новая Зеландия по рейтингам технологической инфраструктуры и открытости данных 2019 г. занимает 25-е место в GII, 16-е — в рейтинге NRI.

Главный источник официальной статистической информации в Новой Зеландии — портал Stats NZ¹, данное агентство является ведущим по сбору государственных данных статистики.

Основным правовым регламентом деятельности Stats NZ является закон «О статистике» 1975 г. (Statistics Act 1975). Также главный управляющий данными правительства (Government Chief Data Steward — GCDS) совместно с комиссаром по вопросам конфиденциальности (The Privacy Commissioner) разработали шесть ключевых принципов для поддержки безопасного и эффективного анализа данных, включая алгоритмическое принятие решений. Они являются частью целого ряда правительственных инициатив, в том числе Social Investment Agency's consultation on the development of guidance for Data Protection and Use (консультация Агентства социальных инвестиций по разработке руководства по защите и использованию данных), MSD's Privacy Human Rights and Ethics (PHRaE) Framework (система защиты прав человека и этики в области конфиденциальности), Data Futures Partnership work (данные фьючерсного партнерства), AI Forum (форум искусственного интеллекта).

Основными разделами портала Stats NZ для работы со статистическими данными являются:

- Statistics содержит подразделы: Publications, Statistics by topic, Statistics by place, Methods, standards, and research;
- Tools представляет широкий набор инструментов для поиска и анализа статистических данных по подразделам: Large datasets (Infoshare, NZ.Stat, CSV files for download), Indicators and snapshots (Social indicators, Progress indicators, Environmental indicators), Regional data and maps (Geographic data service, StatsMaps etc.), Data for business, Experimental initiatives и др.;
- Services предлагает спектр услуг: Information centre, Customised data services, Integrated Data Infrastructure, Longitudinal Business Database etc., а также сервисы и контакты для помощи пользователям;
- Census содержит информацию о переписи населения Новой Зеландии.

¹ Stats NZ, New Zealand // <https://www.stats.govt.nz/>.

Согласно изложенным на портале положениям, образование повышает способность людей удовлетворять свои основные потребности, расширяет диапазон доступных им вариантов карьеры и позволяет лучше контролировать направление своей жизни. В связи с этим данные образовательной статистики на 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, участие в дошкольном образовании (Source of funds to the higher education sector, Youth Labour Force and Education Status, 18-year-olds with higher qualifications, Educational attainment of adults aged 25 to 34 years, Participation in early childhood education).

Однако существуют дополнительные порталы, специализирующиеся на образовательных данных, в том числе статистических. К таким источникам официальной образовательной статистики при поддержке Министерства образования Новой Зеландии относится портал «Education Counts»¹ с интерактивным интерфейсом и следующими разделами главного меню: Know your Region, Communities of Learning, Find a School, Early Learning Services, Topics, Publications, Statistics, Data Services. Раздел «Statistics» предоставляет данные образовательной статистики, сгруппированные в дошкольное образование, школьное образование, высшее образование, образование маори, тихоокеанское образование, международное образование, индикаторы, поддержка обучения (Early Childhood Education, Schooling, Tertiary Education, Māori Education, Pacific Education, International Education, Indicators, Learning Support). Еще одним официальным ресурсом образовательных данных, включая статистические, является портал «Education.govt.nz»², 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-е место в GII и 48-е — в рейтинге NRI.

Главным источником официальной статистической информации в России, включая данные об образовании, является портал Федеральной службы государственной статистики (Росстат). 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

¹ Education Counts, New Zealand // <https://www.educationcounts.govt.nz/home>.

² Ibid.

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 Федерации¹. Росстат руководствуется в том числе следующей нормативно-правовой документацией, регламентирующей деятельность по сбору, анализу и использованию данных образовательной статистики:

- Федеральным законом от 29.10.2007 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации»;
- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления»;
- постановлением Правительства РФ от 02.06.2008 № 420 «О Федеральной службе государственной статистики»;
- Стратегией развития Росстата до 2024 года;
- приказом Росстата от 29.11.2018 № 705 «Об утверждении официальной статистической методологии по расчету основных показателей статистики образования и культуры».

Главная страница портала предоставляет возможность стандартного поиска, а также подписки на Росстат в социальных сетях и по электронной почте. Основными разделами для поиска и анализа статистической информации на портале Росстата являются:

- раздел «Статистика», включающий подразделы «Официальная статистика», «Переписи и обследования», «Методология и нормативно-справочная информация», «Интерактивные статистические сервисы» («Возрастно-половая пирамида», «Миграция»), «Анонсы», «Новости статистики», «Инфографика», «Часто задаваемые вопросы»;
- раздел «Публикации», содержащий подразделы «План выпуска публикаций», «Каталог публикаций», «Публикации территориальных органов», «Подписка»;
- раздел «Респондентам», представляющий подразделы «Информация для респондентов», «Индивидуальный перечень форм по ИНН/ОГРН (ОГРНИП)/ОКПО», «Статкалендарь»,

¹ Росстат / Образование // <https://gks.ru/folder/13398>.

«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», 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, оперативная информация (образование в 2019 г.), официальные публикации (Российский статистический ежегодник, Регионы России. Социально-экономические показатели и др.), итоги федеральных статистических наблюдений (дошкольное образование, дополнительное образование детей, подготовка кадров высшей квалификации, детский оздоровительный отдых).

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».

Базы данных мировой образовательной статистики. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) — Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 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 в разделе «Education and Training», подраздел «Education at a Glance», представлена следующая статистическая информация: Educational attainment and outcomes, Students, access to education and participation, Financial resources invested in education, Teachers and the learning environment (уровень образования и его результаты, учащиеся, доступ к образованию и участие в нем, финансовые ресурсы, инвестируемые в образование, учителя и образовательная среда). 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), состоящая из двух ча-

¹ Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // <https://fedstat.ru/>.

стей: Part 1 — Comparing innovation in education with other sectors, Part 2 — Innovation as change in classrooms and schools. Иные статистические данные, в том числе данные образовательной статистики, можно найти в разделах «Data» и «Statistics».

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 (The Decision of Secretary-General on the Protection of Individuals with Regard to the Processing of their Personal Data).

Международную статистику в области образования представляет также Статистический институт ЮНЕСКО (The UNESCO Institute for Statistics — UIS) в разделе «Education & Literacy» с данными по следующим тематическим подразделам: Sustainable Development Goal 4, Learning Outcomes, Out-of-School Children and Youth, Literacy, Gender Equality in Education, Education in Africa, Education Finance, Higher Education, International Standard Classification of Education (ISCED), Equity in Education, Teachers, Capacity Development (цель 4 в области устойчивого развития, результаты обучения, дети и молодежь вне школы, грамотность, гендерное равенство в образовании, образование в Африке, финансирование образования, высшее образование, Международная стандартная классификация образования (МСКО), равенство в образовании, учителя, развитие потенциала). В статистических данных каждой страны в образовательном разделе содержатся сведения о: Education System, Participation in Education, Progress and Completion in Education, Education Expenditures, Illiterate Population, Literacy Rate, Annex (системе образования, участии в образовании, прогрессе и завершении образования, расходах на образование, неграмотном населении, уровне грамотности, приложениях). 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 разработку методологий, стандартов и показателей, необходимых для достижения ЦУР 4 — Образование 2030 и ключевых целей в области науки и инноваций, культуры и коммуникации в тесной консультации с партнерами.

Еще одним надежным источником международных данных образовательной статистики является портал Всемирного банка (The World Bank) «Education Statistics» (EdStats). Это всесторонний источник статистических данных и аналитики по ключевым темам образования, таким как доступность, завершение обучения, расходы, политика и равенство (access, completion, learning, expenditures, policy, and equity). Источники информации вклю-

чают 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, обследования домашних хозяйств (household surveys), такие как LSMS, DHS, MICS. 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. [8].

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, представляющих 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-Analysis: 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 об условиях образовательной деятельности, отчетами реализации программ развития образования. Впоследствии эти две переменные в образовательных данных сопоставляются в поиске корреляционных связей для доказательной аналитики как основания принятия эффективных решений;

- 3) страны, реализующие политику открытости образовательных данных и открытость сервисов аналитики данных на цифровых платформах образовательных данных, как правило, реализуют этическую политику через разъяснение пользователям этических протоколов работы с образовательными данными;
- 4) по структуре управления институты, ответственные за обеспечение функционирования и развития цифровых баз (репозитариев) данных образовательной аналитики и статистики, подчиняются непосредственно правительству страны или отраслевому министерству — министерству образования;
- 5) страны с развитой технологической инфраструктурой аналитики и статистики образовательных данных и высокофункциональными репозиториями образовательных данных интегрируют для обработки и интерпретации образовательные данные институционального, национального и международного уровней оценки образовательных результатов, связанные со школьными системами оценки образовательных результатов, национальными аттестационными экзаменами и результатами международных исследований качества образования. Это позволяет своевременно производить настройку и гармонизацию систем мониторинга образования и оценочных инструментов.

Как на федеральном, так и на региональном уровне в России цифровая инфраструктура образования интенсивно развивается.

К каким цифровым сервисам, содержащим открытые данные о развитии образования и качестве образовательных результатов, мы можем апеллировать в управленческой и педагогической деятельности в сфере образования? Рассмотрим несколько уровней.

На уровне анализа результатов международных исследований в рамках анализа реализации цели вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования (в соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» — результаты стран по исследованиям PISA, TIMSS и PIRLS¹.

На уровне анализа результатов реализации Государственной программы развития образования Российской Федерации — сведения о достижении плановых значений показателей (индикаторов) по государственным программам на портале открытых данных о государственных программах развития Российской Федерации².

¹ Programme for International Student Assessment, PISA / OECD // https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_TechnicalStandards.pdf.

² Портал госпрограмм РФ / Сводный отчет — 2017 «Сведения о достижении плановых значений показателей (индикаторов) по государственным программам за 2017 год» // <https://programs.gov.ru/opendata/>.

На уровне анализа деятельности по развитию талантов школьников России и результатов образовательных достижений во Всероссийской олимпиаде школьников — на информационном портале «Всероссийская олимпиада школьников»¹.

На уровне анализа развития системы образования России — на портале открытых данных Минобрнауки России², на портале открытых данных Российской Федерации³, на электронном сервисе «Российские школы», на федеральном портале проектов нормативных актов, включая статистику участия специалистов сферы образования в общественно-профессиональном обсуждении проектов нормативных актов⁴, независимую систему оценки качества оказания услуг организациями⁵.

На уровне анализа развития региональных систем образования, на примере города Москвы — электронные сервисы открытых данных:

- портал городских услуг города Москвы⁶;
- Электронная открытая Москва⁷;
- портал открытых данных Правительства Москвы⁸;
- ИС ГУСОЭВ — комплексная информационная система «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде»⁹;
- портал данных «Ресурсы внутри системы»¹⁰;
- портал Мособрназор / онлайн-инспектор¹¹;
- Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов¹²;

¹ Всероссийская олимпиада школьников / Информационный портал // <http://www.rosolymp.ru>.

² Открытые данные Минобрнауки России / Реестр наборов открытых данных в сфере образования и науки Российской Федерации // <http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/>.

³ Открытые данные России // <https://data.gov.ru/o-proekte>.

⁴ Федеральный портал проектов нормативных актов // <https://regulation.gov.ru>.

⁵ Независимая система оценки качества оказания услуг организациями // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>.

⁶ Портал городских услуг города Москвы // <https://www.pgu.mos.ru>.

⁷ Электронная открытая Москва // <http://mosopen.ru>.

⁸ Портал открытых данных города Москвы // <https://data.mos.ru>.

⁹ Постановление Правительства Москвы от 10.07.2013 № 447-ПП «О Комплексной информационной системе «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде» (с изменениями на 18.12.2018).

¹⁰ Портал данных «Ресурсы внутри системы» // <http://rvs.educom.ru/auth>.

¹¹ Портал Мособрназор / онлайн-инспектор // <http://mosobrnadzor.ru>.

¹² Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов // <https://school.moscow/dirnavigator/17>.

- общегородская платформа электронных образовательных материалов: информационный портал Дневника и журнала МЭШ¹;
- результаты заседаний аттестационной комиссии по аттестации руководящих кадров²;
- Педагогический абонемент — сервис заказа курсов повышения квалификации и статистика о программах дополнительного профессионального образования педагогов³;
- информационный сервис — Управленческие проекты директоров московских школ⁴; информационный сервис — Предпрофессиональное образование в школах Москвы⁵;
- информационный сервис — Конференции профильных классов⁶;
- информационный сервис — Техносфера современной школы⁷.

Таким образом, можно классифицировать электронные сервисы данных на типы: информационные сервисы (информация об организациях, программах, фактических результатах деятельности), сервисы общественного участия в управлении (данные об общественно-профессиональном обсуждении проектов нормативных актов и программ развития образования), сервисы оценки деятельности (независимая оценка качества образования, качества образовательных услуг, управленческих проектов развития образовательных организаций), сервисы коммуникации в профессиональном сообществе, хранящие цифровые следы реализованных программ развития профессионального капитала, методических разработок в сфере образования, и, конечно, образовательные электронные сервисы, хранящие данные и цифровые следы обучающихся, выбора ими образовательного контента и образовательного маршрута. Все данные хранятся в едином стандарте с единой точкой доступа на едином городском портале edu.mos.ru, используются для решения управленческих задач.

Все электронные сервисы и платформы составляют цифровую инфраструктуру образования и используются для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в сфере образования.

По результатам исследования инфраструктурно-технологической структуры и организации сбора, систематизации и анализа данных можно заключить следующее. Необходимо совершенствование интеграционного взаимодействия электронных сервисов информации, важной для эффективного проектирования взаимодействия между электронными сервисами и информационными системами и решения задач построения аналитической отчетности, что дает возможность эффективно объединять данные из различных информационных систем и электронных ресурсов, получать произвольные выборки и срезы интересующей информации.

¹ Общегородская платформа электронных образовательных материалов // Информационный портал Дневника и журнала МЭШ // <https://dnevnik.mos.ru/help/>.

² Результаты заседаний аттестационной комиссии по аттестации руководящих кадров // <https://mcrkpo.ru/attest-rukovod-kadrov/rezultaty-zasedanij-attestatsionnykh-komissij.html>.

³ Педагогический абонемент // <http://abonement.dpomos.ru>.

⁴ Информационный сервис — Управленческие проекты директоров московских школ // <https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html>.

⁵ Информационный сервис — Предпрофессиональное образование в школах Москвы // <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>.

⁶ Информационный сервис — Конференции профильных классов // <http://conf.profil.mos.ru/academ/>.

⁷ Информационный сервис — Техносфера современной школы // <http://dogm.mosobr.tv/technosphera.html>.

3. Анализ цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании на порталах открытых данных федерального и регионального масштабов

В условиях развития концепции и практик управления на основании данных, доказательной образовательной политики и педагогики, основанной на данных, актуализируются проблемы цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании на порталах открытых данных федерального и регионального масштабов.

Технологическая инфраструктура образования формируется через развитие электронных образовательных платформ и сервисов образовательной аналитики и статистики, которые являются основными агрегаторами образовательных данных.

Однако в современных условиях развития цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании не решена задача интеграции сервисов аналитики и статистики данных через цифровые инструменты и программы. О подходах к решению этой задачи — в главе 5 монографии.

Институциональные возможности и проблемы использования и интерпретации образовательных данных электронных образовательных платформ и сервисов образовательной статистики связаны с развитием федеральных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании, представленных:

- на портале открытых данных Российской Федерации — <https://data.gov.ru/o-proekte>¹;
- на портале открытых данных Министерства просвещения Российской Федерации — <http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/>²;
- на портале информационной системы «Школы России» — <https://eduru.ru/about>³;
- на федеральном портале независимой системы оценки качества оказания услуг организациями — <https://bus.gov.ru/>

¹ [Data.gov.ru/ Открытые данные России // https://data.gov.ru/o-proekte](https://data.gov.ru/o-proekte).

² [Открытые данные. Министерство просвещения Российской Федерации // http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/](http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/).

³ [Школы России. Информационная система // https://eduru.ru/about](https://eduru.ru/about).

pub/independentRating/main¹ и других сервисах образовательной аналитики.

Возможности объективного анализа и формирования управленческих и педагогических решений на основании образовательных данных связаны с развитием технологической инфраструктуры региональных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании. Такие возможности предоставляют региональные порталы открытых данных в сфере образования, например:

- Электронная открытая Москва — <http://mosopen.ru>, <https://data.mos.ru>;
- Открытые данные Новгородской области — <https://www.novreg.ru/opendata/index.php>;
- портал открытых данных ХМАО — Югра — <https://data.admhmao.ru>;
- Открытые данные / Официальный информационный портал Республики Саха (Якутия) — <https://www.sakha.gov.ru/opendata/front>;
- Открытые данные / Открытое правительство Свердловской области — <http://open.midural.ru/opendata/>;
- Открытые данные правительства Тульской области — <https://opendata71.ru>;
- портал открытых данных Краснодарского края — <http://opendata.krasnodar.ru>;
- Открытые данные Ставропольского края — <https://stavregion.ru/opendata/>;
- Открытые данные Владимирской области — <https://открытые-данные.образование33.рф>;
- Открытые данные Пермского края — <http://opendata.permkrai.ru/opendata/>
- и другие цифровые аналитические ресурсы в сфере образования регионов России.

На более локальном уровне (уровне образовательных организаций, администрации и педагогов, обучающихся и их семей) институциональные возможности работы с образовательными данными представлены возможностями использования электронных образовательных платформ, например:

- портал «Московская электронная школа» — <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/> и информационный портал «Электронный дневник» — <https://dnevnik.mos.ru/help/>;
- портал «Петербургское образование», «Электронный дневник» — <https://petersburgedu.ru/dnevnik/>;
- образовательный портал «Цифровой гражданин Югры» — <http://eduhmao.ru>;

¹ [Государственные муниципальные учреждения: независимая оценка качества // https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main](https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main)).

- интернет-сервис «Электронный дневник» в Ставропольском крае — <https://gogov.ru/ednevnik/srp>;
- Сетевой город. Образование. Республика Саха (Якутия) — <https://sgo.e-yakutia.ru>;
- Новгородская электронная школа — <http://dobr.distcentr.ru>;
- Крымская республиканская образовательная сеть — цифровая образовательная платформа — <https://edcrimea.ru>;
- «Виртуальная школа» Тульской области — <https://eclass.ipk-tula.ru>
- и другие электронные сервисы и платформы, используемые школами и органами управления образованием.

Проблема исследования заключается в противоречии между актуальной потребностью системы образования в моделировании и анализе данных для персонализации и цифрового образования, для эффективных педагогических и управленческих решений и недостаточным развитием цифровых платформ-агрегаторов образовательных данных и сервисов образовательной статистики, методологии и технологий анализа образовательных данных, а также программ профессионального развития педагогических и управленческих кадров в области анализа образовательных данных, педагогики, основанной на данных, и доказательного управления развитием образования.

Федеральный цифровой ресурс — Российская электронная школа — <https://resh.edu.ru>.

Виртуальная школа Сбербанка — <https://sberbank-school.ru>.

А также частные практики:

- цифровая школа «Фоксфорд» — <https://foxford.ru/>;
- интерактивная образовательная онлайн-платформа «Учи.ру» — <https://uchi.ru>;
- платформа электронного образования «Я класс» — <https://infourok.ru/yaklass-eto-platforma-elektronnogo-obrazovaniya>.

Электронные образовательные платформы и сервисы «Электронный дневник» в регионах являются первичными агрегаторами образовательных данных, первым слоем аналитики цифровых образовательных следов обучающихся. На основе этого уровня аналитики образовательных данных, как правило, принимаются организационно-педагогические решения.

При изучении электронных образовательных платформ и сервисов данных исследовались следующие вопросы:

- какие образовательные данные и как аккумулируются на электронных образовательных платформах и сервисах;
- какова методология и технологии анализа образовательных данных;
- какие аналитические данные в образовании становятся основой для педагогических и управленческих решений?

Изучение проводилось на основе системно-методологического подхода «Educational Data Mining» (методология анализа обра-

зовательных данных): применялись методы интеллектуального анализа данных и статистики информации, производимой образовательными организациями и образовательными платформами («Российская электронная школа», «Московская электронная школа», «Образовательная платформа Югры 5:0», «Пермская электронная школа», «Электронная школа Якутии» и другие цифровые образовательные платформы). «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)¹, а также методы анализа образовательных данных: data mining (классификация, кластеризация, поиск связующих правил), text mining (анализ текстов), intelligent tutoring system (аналитико-статистические методы исследования электронных интеллектуальных обучающих систем), методы learning management system и learning management system (управление обучением на основании данных).

В результате исследования федеральной и региональных электронных образовательных платформ выявлена разность инженерных и конструкторских подходов в проектировании электронных образовательных платформ, особенно в программных инструментах сбора и анализа образовательных данных.

Например, на платформе Московской электронной школы — <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/> — технологично используются методы прогнозирования на основе анализа образовательных данных (прогнозирование результатов итоговой аттестации или олимпиадных достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости, прогнозирование олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.). Но данная электронная образовательная платформа инженерно-технологически, а соответственно, и педагогически ограничена в возможностях использования методов «cognitive tutoring based analysis of educational data». То есть отсутствие такого программного решения в инструментах МЭШ не представляет возможностей использования того же метода прогнозирования анализа образовательных данных в прогнозировании выходов профильного обучения школьниками на основе данных о предпрофильных пробах и участии в конкурсе проектных и исследовательских работ (что сделало бы институционально возможным заблаговременное проектирование образовательных

¹ Фиофанова О.А. Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования // Школьные технологии. 2020. № 1.

программ профильного обучения, формирования профильных классов и учебных планов). На основе таких прогнозных данных и возможно управление развитием образования.

А на электронно образовательной платформе «Образование Югры 5:0» — <https://cop.admhmao.ru/authorize> — технологическая интеграция программы «cognitive tutoring based analysis of educational data» в деятельность электронной образовательной платформы Югры позволяет использовать методы обнаружения структуры, выявлять в образовательных данных структуру, например структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организацию образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования и проверочных работ. В такой модели представляется возможным новый функционал тьюторства — когнитивное тьюторство в цифровой школе.

Также новые возможности развития методологии и практики Data Driven Pedagogy (педагогика, основанной на данных) технологически перекрываются отсутствием интеграционных решений между институционально разными электронными образовательными сервисами и платформами в одном регионе. Например, на цифровой платформе Московского центра качества образования — https://mcko.ru/pages/monitoring_and_diagnostics — в разделе «Мониторинг и диагностика» через личный кабинет учителя можно ознакомиться с результатами независимых диагностик обучающихся по предметам. Положенные в основу анализа эти образовательные данные позволяют учителю выявить школьников с разными уровнями учебных достижений, предметных компетенций. Далее, при проектировании электронного урока на платформе Московской электронной школы — <http://mes.mosedu.ru> — учитель может разработать структуру дифференцированных учебных заданий в зависимости от структуры выявленных учебных достижений и затруднений школьников по результатам структурного анализа их образовательных данных. Но это не является «технологически удобным» для учителя решением, так как он практически вручную переносит данные с одного цифрового сервиса в другую цифровую платформу.

При реализации программы дополнительного профессионального образования «Управление образованием на основании данных» («Big Data in Education») в регионах России по результатам анкетирования педагогов по итогам реализации программы выявлено, что педагоги мотивированы на рефлексию причинно-следственных связей образовательных результатов школьников, на проектирование учебно-методических и психолого-педагогических изменений в организации образовательного процесса, но отсутствие технологической инфраструктуры аналитических сер-

висов, недостаточность компетенций в области аналитики и интерпретации образовательных данных не дают им возможности более глубоко осмыслить данные в цифровом образовании и способны применять 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).

По результатам исследования выявлено, что образовательные данные на региональных электронных образовательных платформах аккумулируются без единых организационно-педагогических и организационно-инженерных подходов, между разными цифровыми платформами и сервисами аналитики данных даже в одном регионе, в одном ведомстве из-за разных технических возможностей сбора цифровых следов и анализа образовательных данных. Чаще всего это обусловлено не выбором педагогического сообщества региона, а спецификой формулировки технического задания заказчиком (региональным органом управления образованием) исполнителю в рамках закупочных процедур или государственного задания (если техническую разработку цифровой образовательной платформы или цифрового сервиса анализа образовательных данных выполняет подведомственная организация).

По результатам исследования, какие аналитические данные в образовании становятся основой для педагогических и управленческих решений, на основе анализа программ развития образовательных организаций и публичных докладов образовательных организаций и органов исполнительной власти в сфере образования выявлено следующее. В аналитике и стратегировании применяются данные о качестве образовательных результатов, данные о выборах обучающимися направленностей профильного образования и направлений дополнительного образования, данные об учебных затруднениях школьников на основе результатов диагностики качества образования, данные о выборе обучающимися уровней сложности заданий для оценки образовательных достижений, данные о результатах участия в предметных олимпиадах и конкурсах проектных и исследовательских работ, данные о результатах итоговой аттестации выпускников образовательных организаций.

По результатам анализа можно отметить, что изменился дискурс доказательности, обоснованности управленческих решений. В публичных докладах для обоснования решений о развитии образования и способах повышения качества образования используется аналитика образовательных данных и результаты мониторин-

га системы образования (МСО-2019) в соответствии с правилами осуществления мониторинга системы образования¹.

Полученные в ходе исследования результаты положены в основу рекомендаций в части развития сквозных технологий Национальной технологической инициативы², в частности технологии «большие данные». Сформулированы рекомендации в части определения содержательных направлений программ дополнительного профессионального образования и государственных инвестиций на реализацию федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование», федерального проекта «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок» национального проекта «Наука». Разработаны рекомендации по внесению изменений в нормативно-правовую базу Министерства просвещения в части приказов об утверждении показателей и методики расчета показателей мониторинга системы образования.

4. Анализ публичных отчетов федеральных и региональных органов управления образованием на предмет использования аналитических данных об образовании в публичных отчетах для построения стратегии управления образованием и доказательной образовательной политики

Одним из способов репрезентации аналитических данных в образовании являются публичные доклады образовательных организаций, органов власти в сфере образования.

Культура информационной открытости образования и представления данных через публичный доклад образовательных организаций и публичный доклад органов власти формировалась в период 2000-х гг. в условиях реформы государственно-общественного управления образованием и развития общественного участия в управлении образованием.

В России Концепция открытых данных реализуется с 2012 г.¹ и призвана обеспечить прозрачность работы государственных органов, создать информационную базу для доказательного управления на основе данных и доказательной политики, а также для общественного контроля на основе информации в форме открытых данных.

Индекс развития электронного правительства — E-Government Development Index, EGDI² демонстрирует прогресс России в развитии электронных технологий и технологий управления на основе данных. Но в отраслевом аспекте органы исполнительной власти в сфере образования остаются самыми информационно закрытыми — по результатам анализа Центра исследования перспективных управленческих решений³.

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования» (с изменениями от 12.03.2020).

² Национальная технологическая инициатива. Пространство возможного. Сквозные технологии // <https://nti2035.ru/technology/>.

¹ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления».

² E-Government Development Index, EGDI // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-razvitiyaelektronnogo-pravitelstva/#tabs|Compare: Place>.

³ Самыми информационно закрытыми органами признаны Минобрнауки и Минпросвещения / Навигатор образования // https://fulledu.ru/news/5341_samymi-informacionno-zakrytyimi-organami-pravitelstva.html.

За текущее пятилетие технологическая инфраструктура образовательных данных интенсивно развивалась: данные электронных образовательных платформ (Российская электронная школа, Московская электронная школа и др.) в форме цифровых следов обучающихся, данные электронных платформ региональных центров оценки качества образования, мониторинговые данные по результатам мониторинга общего образования¹, данные независимой оценки качества² и др.

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.

Одной из форм использования образовательных данных для прогнозирования развития образования, стратегирования доказательных решений, вовлечения общественности в обсуждение образовательных данных и данных об образовании являются публичные доклады³.

Структура и содержание обязательной части публичного доклада регламентируются статьей 29 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а вариативная часть — самостоятельно, исходя из специфики региона, муниципалитета или образовательной организации.

Анализ публичных докладов в контексте применения данных для доказательного управления образованием и доказательной образовательной политики осуществлялся в нашем исследовании на основании следующих исследовательских вопросов:

- как изменяется доказательный дискурс публичных докладов⁴;
- какие виды образовательных данных используются в публичных докладах;
- какие цифровые сервисы анализа образовательных данных и образовательной статистики smart big data применяются в публичных докладах?

¹ Главный информационно-вычислительный центр / Федеральное статистическое наблюдение в сфере общего образования // https://miccedu.ru/p/obshee_obrazovanie.html.

² Официальный сайт для размещения информации о государственных (муниципальных) учреждениях // <https://busgovru.ru>.

³ Публичный доклад — аналитический публичный документ в форме периодического отчета органа управления образованием или образовательной организации перед обществом, обеспечивающий ежегодное информирование всех заинтересованных сторон о состоянии и перспективах развития системы образования или образовательной организации.

⁴ Дискурс публичных докладов — когнитивно-лингвистическая направленность текста, аналитический характер текста, предполагающий представление фактов и данных, а также их оценку и обоснование тенденций развития.

Методология анализа образовательных данных в публичных докладах включает применение разных видов образовательных данных: традиционно ожидаемых образовательных результатов освоения образовательных программ, итоговой аттестации и олимпиадных достижений и аналитики данных о развитии новой грамотности, компетенций XXI в. как новых видов образовательных результатов в контексте future-education и data-future in education¹.

За первый год реализации проекта «Методология анализа больших данных в образовании и ее интеграция в программы профессионального развития педагогов и руководителей образования» проведен анализ публичных докладов федеральных и региональных органов управления образованием, размещаемых на сайтах органов власти, на предмет использования аналитических данных об образовании в публичных отчетах для построения стратегии управления образованием и доказательной образовательной политики.

Методом дискурс-анализа исследовалась реализация концепта «доказательное управление образованием», «доказательная образовательная политика» в дискурсе анализа образовательных данных в публичных докладах. В анализе дифференцировался видовой ряд концептов: фрейм (статистический) и сценарий (динамический). Результаты обрабатывались в программе «Predictive Analytics SoftWare — Statistics».

Также методом факторного анализа исследовалось, как связаны цифровые платформы и сервисы образовательных данных, развиваемые на региональном и федеральном уровне, с отражением тех или иных видов образовательных данных в публичных докладах, исследовалась связь между наличием (отсутствием) нормативно-правовых регламентов обязательного информационного раскрытия тех или иных образовательных данных с отражением (неотражением) тех или иных образовательных данных в публичных докладах.

Полученные аналитические результаты развития технологической инфраструктуры цифровой аналитики и статистики образовательных данных сопоставлены с возможностью и проблемами использования аналитических данных об образовании и их интерпретации для построения проектов повышения качества образования и создания условий развития талантов.

Например, в публичном отчете-презентации Департамента образования и науки города Москвы «О результатах реализации государственной программы «Столичное образование» в 2019 году

¹ Fiofanova O. New literacy and data-future in education: advanced technology smart big-data // Revista Inclusiones, 8, 2020.

и планах на 2020 год»¹ нашли отражение образовательные данные о результатах предпрофессионального экзамена школьников, и это связано с тем, что в Московском регионе функционирует цифровой сервис «Предпрофессиональный экзамен» на платформе Московского центра оценки качества образования². В других регионах России такой практики нет, цифровых сервисов нет и такого вида образовательных данных на электронных платформах и сервисах образования нет.

Какие сервисы аналитики и статистики используют управленцы для отражения образовательных данных в публичных докладах?

Например, публичный доклад о результатах деятельности муниципальной системы образования города Ярославля за 2018/19 учебный год: «При подготовке доклада использовались статистические данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области, материалы департамента образования мэрии города Ярославля и подведомственных учреждений»³.

В части регионов России в публичных докладах используются аккумулярованные данные из публичных докладов образовательных организаций, сохраняя преемственность управления на основании данных на всех уровнях управления образованием. Например:

- публичный доклад Министерства образования Калининградской области о развитии региональной системы образования за 2019 год⁴;
- публичный доклад «Основные итоги деятельности Министерства образования и молодежной политики Свердловской области в 2019 году и задачи на 2020 год»⁵;
- публичный доклад о результатах за 2018 год и основных направлениях деятельности Министерства образования, нау-

ки и молодежной политики Краснодарского края на 2019–2022 годы¹;

- публичный доклад Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «О результатах деятельности Департамента образования и молодежной политики автономного округа в сфере образования за 2019 год»²;
- публичный доклад Департамента образования Ивановской области за 2018/19 учебный год³.

Дискурс-анализ образовательных данных в публичных докладах выявил, что концепты «доказательное управление», «доказательная политика» используются в основном как фрейм — описательная рамка данных, констатация данных в отчетах, но неиспользование данных для прогнозирования сценариев развития региональных, муниципальных систем образования. То есть дискурс публичных докладов в анализе данных как «фрейм» (статистический) не есть дискурс анализа данных как «сценарий» (динамический). Также этот вывод подтверждается анализом стереотипов обсуждения докладов на публичных слушаниях. То есть аналитические данные не всегда становятся основой для прогнозирования сценариев и динамики развития системы образования. Например:

- публичные слушания отчета о деятельности Министерства образования и молодежной политики Камчатского края за 2018 год⁴;
- парламентские слушания публичного отчета Министерства образования и науки Якутии за 2019 год⁵;

¹ Презентация «О результатах реализации государственной программы «Столичное образование» в 2019 году и планах на 2020 год» // <https://www.mos.ru/donm/documents/state-program-metropolitan-education/>.

² Предпрофессиональный экзамен / Московский центр качества образования // https://mcko.ru/pages/m_n_d_pre-professional_exam.

³ Публичный доклад о результатах деятельности муниципальной системы образования города Ярославля // http://yar-edudep.ru/files/pub_doklady_mso/publichnyj_doklad_2018-2019.pdf.

⁴ Публичный доклад Министерства образования Калининградской области о развитии региональной системы образования // <https://edu.gov39.ru/mo/publichnyy-doklad/>.

⁵ Доклад «Основные итоги деятельности Министерства образования и молодежной политики Свердловской области в 2019 году и задачи на 2020 год» // https://minobraz.egov66.ru/document/category/54#document_list.

¹ Публичный доклад о результатах за 2018 год и основных направлениях деятельности Министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края на 2019–2022 годы // <https://minobr.krasnodar.ru/ministerstvo/administrativnaya-reforma/drond/>.

² Публичный доклад Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «О результатах деятельности Департамента образования и молодежной политики автономного округа в сфере образования за 2019 год» // <https://depobr-molod.admhmao.ru/obshchestvennoe-obsuzhdenie/3269134/informatsiya-o-rezultatakh-deyatelnosti-departamenta-obrazovaniya-i-molodezhnoy-politiki-avtonomnogo>.

³ Публичный доклад Департамента образования Ивановской области за 2018/19 учебный год.

⁴ Публичные слушания отчета о деятельности Министерства образования и молодежной политики Камчатского края за 2018 год // <https://minobraz.kamgov.ru/news/ministerstvo-obrazovaniya-i-molodezhnoy-politiki-kamchatskogo-kraa-predstavit-publicnyj-otcet-o-svoej-deatelnosti-za-2018-god-21113>.

⁵ Парламентарии приняли участие в публичном отчете министра образования и науки Якутии за 2019 год // <http://www.iv-edu.ru/documents/upload/4239>.

- доклад Правительства Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования за 2019 год¹.

Какие виды образовательных данных используются в публичных докладах?

В публичных докладах используются следующие виды данных:

- аналитические данные результатов освоения образовательных программ на разных уровнях образования — данных итоговой аттестации школьников, всероссийских проверочных работ;
- аналитические данные результатов предпрофессиональных экзаменов в профильном обучении;
- аналитические данные олимпиадных достижений — данные о результатах Всероссийской олимпиады школьников, университетских профильных олимпиад, конкурсов проектных и исследовательских работ;
- аналитические данные международных исследований качества образования (PISA);
- аналитические данные индивидуальных институциональных образовательных прогрессов по дифференцированным категориям организаций (например, «школы, работающие в сложных социальных контекстах»);
- аналитические данные мониторинговых показателей системы общего образования по отчетам ОО-1 и ОО-2²;
- аналитические данные об удовлетворении образовательных потребностей детей на основе данных о числе и направленностях программ дополнительного образования детей.

Несмотря на то что на электронных образовательных платформах аккумулировано достаточно цифровых следов школьников: данных, представляющих интерес для анализа и интерпретации данных о когнитивных, личностных особенностях детей, особенностей мотивационного выбора профилей обучения для проектирования контента электронных образовательных сред и индивидуальных образовательных маршрутов, — эти информационные ресурсы и вытекающие из них образовательные данные остаются неиспользуемыми для формулировки организационно-педагогических и управленческих решений (например, решений об открытии тех или иных профильных классов в регионе, муниципалитете, школе). Хотя в условиях реализации Концепции развития психологической службы в системе образования в Российской

Федерации на период до 2025 года было предусмотрено создание дата-центра психологической службы и утверждение критериев оценки эффективности психологической службы (п. 1.6 и 1.7 Концепции¹).

Парадокс заключается в том, что Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» в статье 29 «Информационная открытость образовательной организации» в обязательной части публичного отчета устанавливает обязательность сведений о трудоустройстве выпускников (п. 2.1 ст. 29 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»), но не устанавливает обязательности данных в публичном отчете о переходе обучающихся на следующий уровень образования с учетом профильного принципа образования, например, в рамках обеспечения реализации Федерального государственного стандарта старшей школы и принципа профильного образования, успешность которого зависит от обоснованности и прогностичности проектируемых индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) с опорой на образовательные данные о личных выборах, учебной мотивации, когнитивных особенностях обучающихся (разумеется, с учетом прав субъектов персональных данных²). Результаты самообследования организации оформляются в виде отчета, включающего аналитическую часть и результаты анализа показателей деятельности организации, подлежащей самообследованию³. Приказом устанавливается, что в процессе самообследования проводится оценка образовательной деятельности, системы управления организации, содержания и качества подготовки обучающихся, организации учебного процесса, востребованности выпускников, качества кадрового, учебно-методического, библиотечно-информационного обеспечения, материально-технической базы, функционирования внутренней системы оценки качества образования, а также анализ показателей деятельности организации, подлежащей самообследованию. Таким образом, не известно, является ли основанием для реализации принципов государственной образовательной политики гуманизации, вариативности, индивидуализации анализ образовательных данных в виде анализа когнитивных особенностей и личных выборов обучающихся, траекторий профильного образования, учебных выборов направлений исследовательских и проектных работ. Анализ такого рода

¹ Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования за 2019 год // <http://static.government.ru/media/files/VGZkuVnp1h5rLAAIBZ1AsP5zv4zh179t.pdf>.

² ГИВЦ / Бланки форм ФСН. Форма ОШ-1. Форма ОШ-2 // http://test.miccedu.ru/stat/stat_forms.php.

¹ План мероприятий по реализации Концепции развития психологической службы в системе образования в Российской Федерации на период до 2025 года. Министерство просвещения / Нацпроект «Образование» // <https://docs.edu.gov.ru/document/0f04468c1f45504d76202beb442d73d9>.

² Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», ст. 16.

³ Приказ Министерства образования и науки РФ от 14.06.2013 № 462 (с изменениями и дополнениями от 14.12.2017) «Об утверждении порядка проведения самообследования образовательной организацией».

образовательных данных как допустимая возможность регулируется только Положением о внутришкольной системе оценки качества — автономным решением школы. Поэтому как практика организационно-педагогических решений такого вида данные не доходят до муниципального, регионального, федерального уровней управления и не могут этими уровнями управления полномасштабно рефлексироваться.

В концептуальной рамке доказательной образовательной политики также невозможно утверждать, обеспечивает ли именно учебник единство образовательного пространства, что декларировалось как основной политический сюжет в течение последних двух лет¹. В то же время принципы гуманизации, индивидуализации, вариативности (свободы выбора получения образования согласно склонностям и потребностям человека, создание условий для самореализации каждого человека, свободного развития его способностей (ст. 3 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации») латентно зависят от организационно-педагогического дизайна цифровых образовательных платформ, их программного обеспечения и цифровых сервисов для learning digital user — именно это и создает новую образовательную онтологию — Digital Ontology of Personalized Education.

В публичных докладах как дискурс в виде «фрейма» индивидуализация и вариативность декларируются как основания образовательной деятельности, но аналитическими данными не подтверждаются и «сценарно» не прогнозируются. Например:

- «Муниципальная образовательная система функционирует и развивается в соответствии с государственной политикой в сфере образования на основе запросов потребителей образовательных услуг города Губкинский с учетом индивидуальных особенностей учащихся и возможностей педагогических коллективов образовательных организаций» (Публичный доклад о состоянии и перспективах развития муниципальной системы образования города Губкинский, 2018/19 учебный год²);
- «В рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» — разработка механизмов поддержки образовательных учреждений, организующих обучение детей по индивидуальным учебным планам» (Публичный доклад 2019 года о развитии отрасли образования Невского района Санкт-

Петербурга¹ (с. 19), «вариативность образовательных услуг» (с. 1) «вариативность районной системы оценки качества образования» (с. 6).

Кроме вышеназванного необходимо отметить следующее. Методология анализа образовательных данных, использования анализа данных в публичных докладах включает анализ разных видов образовательных данных: традиционно ожидаемых образовательных результатов освоения образовательных программ, итоговой аттестации и олимпиадных достижений и аналитики данных о развитии новой грамотности, компетенций XXI в. как новых видов образовательных результатов в контексте future-education и data-future in education². Такого рода образовательные данные не анализируются в публичных докладах или анализируются с точки зрения участия региональных и муниципальных систем образования, образовательных организаций в проекте фонда «Вклад в будущее» Сбербанка — проект «Ключевые компетенции и новая грамотность»³. Тем не менее феномен future-oriented educational policy становится мировой практикой организации образования на основе новых образовательных результатов — компетенций XXI в.

В заключение анализа публичных докладов как репрезентации образовательных данных можно отметить:

1. Дискурс публичных докладов изменяется в сторону развития доказательности управления образованием на основе аналитики образовательных данных.

2. Концепты «доказательное управление», «доказательная политика» используются в публичных докладах в основном не как «сценарий», а как «фрейм» — описательная рамка данных, констатация данных в отчетах, но неиспользование данных для прогнозирования сценариев развития региональных, муниципальных систем образования.

3. В публичных докладах отражаются образовательные данные, которые регламентированы требованиями к обязательной части публичных докладов, а также данные, возможность использования которых связана с доступностью для региона, муниципалитета цифровой платформы, сервиса аналитики и статистики образовательных данных.

¹ По чему учить будем? Глава Минобрнауки Ольга Васильева о роли учебника в поддержке единого образовательного пространства // Коммерсант, <https://www.kommersant.ru/doc/3336330>.

² Публичный доклад о состоянии и перспективах развития муниципальной системы образования города Губкинский // <http://uo-gub.ru/files/images/news/2019/05.2019/17.05.2019/pubdoc.pdf>.

¹ Публичный доклад 2019 года о развитии отрасли образования Невского района Санкт-Петербурга // <http://www.nevarono.spb.ru/otdel-obrazovaniya/publichnye-doklady/270-publichnyj-doklad-2019.html>.

² Fiofanova O. New literacy and data-future in education: advanced technology smart big-data // Revista Inclusiones, 8, 2020.

³ Благотворительный фонд «Вклад в будущее» — проект «Ключевые компетенции и новая грамотность: от деклараций к школьной реальности» // <https://vbudushee.ru>.

4. Новые грамотности и компетенции будущего как образовательные данные не анализируются в публичных докладах или анализируются с точки зрения участия в специализированных проектах, поэтому future-oriented educational policy не становится массовой практикой организации ориентированного в будущее образования и ориентированной в будущее образовательной политики (future-oriented educational policy).

5. Принципы индивидуализации, вариативности образования латентно зависят от организационно-педагогического дизайна цифровых образовательных платформ, их программного обеспечения и цифровых сервисов организации образования на основе анализа образовательных данных — learning digital user. Именно это и создает новую образовательную онтологию — Digital Ontology of Personalized Education.

Можем ли мы утверждать, что Smart Big Data актуальна в российском образовании и находит отражение в публичных докладах, становясь основанием для доказательного управления образованием и доказательной образовательной политики?

Оптимистично можно утверждать, что наше образование в начале пути.

5. Анализ институциональных возможностей и проблем использования и интерпретации образовательных данных в общеобразовательных организациях на основе анализа использования электронных образовательных платформ

Электронные образовательные платформы являются первичными агрегаторами образовательных данных на основе фиксации и последующего анализа образовательных результатов школьников, выборов ими образовательного контента и образовательных маршрутов и других образовательных данных.

С целью исследования электронных образовательных платформ различных стран мира проведен сравнительно-сопоставительный анализ.

В исследовании использована методология структурно-функционального анализа электронных образовательных платформ для школьников различных стран мира. В контексте структурного анализа исследовалась структура электронных образовательных платформ: интерфейс электронной образовательной платформы для пользователей (родителей, школьников, учителей, администрации), структурные разделы электронных образовательных платформ (личный кабинет пользователя, результаты диагностики учебных достижений, цифровое портфолио, электронные образовательные учебники, сценарии электронных уроков и т. п.). В контексте функционального анализа исследовалось, с какими цифровыми следами школьников работает электронная образовательная платформа, какие данные составляют основу педагогической деятельности на электронной платформе, где и кем используются образовательные данные.

Проведен анализ электронных образовательных платформ различных стран:

- РЭШ — Российская электронная школа — <https://resh.edu.ru/>;
- Кунделік — Электронная школа Казахстана — <https://portal.kundelik.kz/ru/>;
- NIS — Казахстанские Назарбаев Интеллектуальные школы — <https://www.nis.edu.kz/>;
- SCHOOLS.BY — Белорусская электронная школа — <https://schools.by/>;

- Підручник — Электронная школа Украины — <https://www.pidruchnyk.ua/>;
- Що Денник — Электронная школа Украины — <http://shodennik.ua/>;
- EKOOL — Электронная школа Эстонии — https://ekool.eu/index_en.htm;
- Frog Education Электронная школа Германии — <https://www.frogeducation.com/>;
- UCENTER — Электронная школа Китая — <https://ucenter.17zuoye.com/>.

Электронные образовательные платформы анализировались по следующим критериям: назначение электронной образовательной платформы, структура, интерфейс для пользователей, виды образовательных данных и их функциональное применение анализа образовательных данных в практике педагогических решений.

Проанализированы российские электронные образовательные платформы: Российская электронная школа (РЭШ) и Московская электронная школа (МЭШ). Российская электронная школа предоставляет открытый доступ как к своим ресурсам, так и к требующим регистрации и авторизации пользователя ресурсам и предлагает полный школьный курс уроков от лучших учителей России. РЭШ — это информационно-образовательная среда, объединяющая ученика, учителя, родителя и открывающая равный доступ к качественному общему образованию независимо от социокультурных условий. МЭШ требует личных настроек приватности, вход осуществляется по логину и паролю. Структура РЭШ включает в себя следующие разделы: предметы, классы, ученику, учителю, родителю, школе. Структура МЭШ включает разделы: учителям, родителям, школьникам и медиа. В интерфейс пользователя в МЭШ входит администрация. В РЭШ — только ученики и учителя.

РЭШ содержит информацию только для учеников и учителей. Для учителей это интерактивные уроки, рабочая программа по каждому предмету, конспекты уроков, упражнения и проверочные задания по теме, лабораторные работы. Для учеников — интерактивные уроки, упражнения по теме, дополнительные материалы (фильм, виртуальный музей и др.). В отличие от РЭШ МЭШ позволяет родителям быть в курсе успехов своего ребенка, отслеживать домашние задания, задать учителю вопрос, уточнить расписание, анализ изменений успеваемости, доступ к библиотеке электронных материалов. Ученики пользуются МЭШ как учебным дневником, представлены онлайн-библиотека и виртуальная лаборатория. Для учителей — электронный журнал и дневник, библиотека электронных материалов и сценариев. В МЭШ учителя имеют возможность выкладывать сценарии уроков, а ученики — в чате прикреплять ответы и проходить тренировочные тесты.

Электронные образовательные платформы Казахстана. «Күнделік» представляет собой проект автоматизированной информационной системы электронных журналов и дневников «Күнделік» для общеобразовательных школ Казахстана как основную веб-версию системы, работающую через персональные компьютеры и смартфоны. Платформа предназначена для учителей, учеников, родителей, администраторов системы образования.

Структура электронной образовательной платформы Казахстана представляет большее разнообразие, чем структуры электронных образовательных платформ России и включает такие аспекты, как электронный дневник, карты школ Казахстана, памятка по оценкам, психология школьников, детская безопасность, информационное образование, дополнительное образование (база репетиторов, секций и курсов), школьный дайджест (новости, стандарты, обсуждения), система образования Казахстана (вся информация о системе начального, среднего и высшего образования), инклюзивное образование. На сайте образовательной платформы представлены через всплывающие окна для пользователя визитная карточка каждого учебного заведения, содержащая представление администрации, контакты, новости, юридические и другие документы, объявления, фотогалерею, форум; расписание и уроки; электронный журнал; модуль управления домашними заданиями; отчеты образовательных учреждений. Раздел для родителей идентичен российской платформе Московской электронной школы, там также есть электронный дневник ребенка, отслеживание домашнего задания. На платформе дополнительной опцией представлены ежедневные уведомления о достижениях ребенка и важных школьных мероприятиях. Ученики могут воспользоваться дневником, онлайн-библиотекой, портфолио, а также чатом для общения с другими учениками, что не представлено на российской платформе МЭШ. Важным направлением этого раздела является информационный раздел для сотрудников системы образования — статистика, визитная карточка регионального или местного органа образования, массовая передача личных сообщений с официальной информацией.

Электронная образовательная платформа Казахстана «Назарбаев Интеллектуальные школы» — это платформа интеллектуальных школ, служащих экспериментальной площадкой, осуществляющей разработку, мониторинг, исследование, анализ, апробацию, внедрение и реализацию современных моделей образовательных программ по уровням: дошкольное воспитание и обучение, начальная школа, основная школа и старшая школа. Все данные представлены в открытом формате. Содержание электронной образовательной платформы включает историю интеллектуальных школ, карту интеллектуальных школ Казахстана с описанием каждой школы, содержание образования в этих школ, пресс-службу, проекты (например, Летняя школа, клуб «TEDx NIS», Наурызов-

ские встречи, конкурс Discover Kazakhstan), обновление образования (трансляция опыта, повышение квалификации).

Для педагогов на портале представлены данные о повышении квалификации, результаты освоения программ повышения квалификации, информация для привлечения иностранных педагогов, учебно-методические комплексы по определенным предметам. Для родителей на портале представлены родительская школа, нормативные акты организации образования, информация о поступлении в школы и основные образовательные результаты школьников по итогам промежуточных проверочных и итоговых аттестационных работ. Для обучающихся на портале представлены данные об элективных курсах и их результатах, данные об олимпиадах и результатах олимпиадных достижений, данные о конкурсах проектных и исследовательских работ и их результатах, иные достижения обучающихся. Для претендентов на поступление в школы на портале освещены правила и результаты конкурсного отбора, образцы заданий для поступления, пробное тестирование и обучающий онлайн-курс. Каждый претендент может проанализировать собственные данные об образовательных результатах выполнения пробных заданий для поступления. Выпускникам школ на электронном портале предоставлен вход в отдельную платформу общественного объединения выпускников — Alumni Nazarbayev Intellectual Schools.

Электронная образовательная платформа Белоруссии «SCHOOLS.BY», включающая цифровой сервис электронных журналов и дневников обучающихся, содержит данные только по электронным дневникам и журналам, отражает данные о сайтах школ, содержит сервис для родителей с целью ознакомления с образовательными результатами и посещаемостью обучающихся. В открытом формате на электронной платформе представлены только демо-версии продукта, для получения информации необходимо подключить образовательную организацию к электронной платформе и обеспечить вход в личный кабинет пользователям. Пользователями электронной образовательной платформы являются учителя, ученики и родители. Педагогам представлен электронный сервис для внесения информации об успеваемости, образовательных результатах школьников, ее сравнительного анализа, возможность уведомления родителей через сервис электронной образовательной платформы. Родители могут контролировать успеваемость ребенка через его электронный дневник, посмотреть анализ успеваемости и образовательные результаты в графическом виде, ознакомиться с новостями школы, имеют возможность общаться с учителями через коммуникационный сервис электронной образовательной платформы. Ученики на электронной образовательной платформе могут пользоваться электронным дневником, таблицей успеваемости, общаться с одноклассниками и учителями онлайн че-

рез коммуникационный сервис электронной образовательной платформы.

Электронные образовательные платформы Украины представлены двумя электронными порталами — «Підручник» и «ЩоДенник». Підручник как электронная образовательная платформа — это единое информационное пространство, объединяющее всех участников образовательной системы, которое может функционировать и как мобильное приложение. Пользование сервисами этой электронной платформы бесплатно и предназначено для учеников, родителей, педагогов и администрации школ. На электронной образовательной платформе расположены электронное расписание, электронный дневник, электронный журнал. Важной особенностью этой платформы является доступ к электронным учебникам по всем учебным предметам. В открытом формате представлено только описание продукта, для получения информации необходимо подключить образовательную организацию к платформе и входить в личный кабинет по логину и паролю. Сохраняется конфиденциальность, ребенок и родитель не могут видеть оценки и образовательные результаты одноклассников, но имеют возможность увидеть и проанализировать собственные образовательные результаты. Педагоги могут отследить информацию о результатах обучающихся, об успеваемости, провести ее анализ, разместить электронный учебный план, написать уведомление для родителей. Родители могут просмотреть дневник ребенка, провести анализ его успеваемости и получить электронное расписание. Обучающиеся пользуются на платформе электронным дневником и электронным расписанием, аналитикой собственных образовательных результатов.

«ЩоДенник» — всеукраинская электронная образовательная платформа — бесплатная школьная образовательная сеть для учителей, учеников, родителей и администрации. Структура электронной образовательной платформы включает разделы: образование, общение, управление, безопасность и доступность. В открытом формате представлено только описание продукта — функционал электронной образовательной платформы «ЩоДенник». Регистрация пользователей происходит только по кодам-приглашениям. Пользователям доступны личные настройки приватности, вход по логину и паролю. Для пользователей доступны электронное расписание, электронные учебно-методические комплексы по всем предметам, электронные сценарии уроков, образовательные результаты и их графический анализ по всем предметам, четвертям или триместрам, учебным годам. На этой электронной образовательной платформе педагоги могут воспользоваться электронным журналом учителя, библиотекой (учебная литература, аудио и видео), созданы личные страницы учителей с возможностью переписки, тематические группы и события, общение между школами, хранение и обмен документами, фото-, аудио-, видео- и другими

файлами, есть школьный сайт. Родителям, как и на всех предыдущих сайтах, предоставлены электронный дневник, личные страницы родителей с возможностью переписки с учителями через коммуникационные сервисы электронной образовательной платформы. На электронной образовательной платформе обучающиеся могут посмотреть расписание уроков, электронный дневник, домашние задания, поработать с библиотекой художественной литературы, библиотекой учебной литературы, а также с аудио- и видеофайлами, словарями и онлайн-переводчиками, имеют возможность создать личные страницы учеников и вести переписку с одноклассниками, как в социальных сетях.

Электронная образовательная платформа Эстонии «EKOOL» — первая и самая масштабная образовательная информационная платформа в Эстонии, которая выступает инструментом управления школой, объединяющей учеников и их семьи, школы и администрацию, сотрудников системы образования. Структура платформы раскрывается через разделы: О EKOOL, функционал, школы-клиенты, стоимость (пользование электронной образовательной платформой является платным). В открытом формате представлено только описание продукта О EKOOL. Для пользователей: личные настройки приватности, вход по логину и паролю. Функциональное наполнение этой платформы является разнообразным по содержанию. Для педагогов представлены отчеты, управление отсутствием учеников и опозданием, хранение и обмен учебными материалами, описание урока и домашнего задания для учителя, учеников и родителей на одной записи, пространство для общения с учениками и родителями, электронный дневник. Для родителей на электронной образовательной платформе представлены еженедельный отчет о результатах ребенка (аналитическая сводка), расписание и краткое описание уроков, домашнее задание, общение с учителями и другими родителями, уведомления об отсутствии («Школьный пропускной патруль», при котором родителю приходит уведомление об отсутствии ребенка в школе), электронный журнал, доступ к покупке учебных материалов через интернет-магазин. Для обучающихся на электронной образовательной платформе представлены: образовательные результаты обучающихся, общение с учителями — коммуникационный сервис, фиксирующий задаваемые учениками вопросы и ответы учителей, оценки по предметам и посещаемость, электронное расписание уроков, данные обо всех домашних заданиях по предметам, доступ к учебным материалам. Для администрации — аналитика образовательных результатов, статистика и отчетность, хранение и обмен учебными материалами, архивация и хранение данных, а также управленческие сервисы: создание, ведение и завершение учебного года, перевод учеников в следующий класс. На электронной образовательной платформе «EKOOL» представлен раздел «Для правительства», где можно

увидеть следующие данные: обязательная отчетность и сбор статистики, зачисление в школу и распределение, статистика результатов обучающихся, школьных трудностей и их профилактики, передача данных в государственные хранилища.

Далее проанализируем электронные образовательные платформы Германии, Великобритании. Германия представлена электронной образовательной платформой «ESIS». Данная платформа предназначена для учителей, учеников, родителей, администрации. Платформа включает следующие разделы: о платформе «ESIS», технологии подключения, инструкциях и описаниях возможностей платформы для пользователей. В открытом формате представлено только описание продукта ESIS. Для пользователей — личные настройки приватности, вход по логину и паролю. Платформа дает возможность педагогам отслеживать и фиксировать посещаемость обучающихся, представить описание домашнего задания, дает через коммуникационный сервис пространство для общения с учениками и родителями, представляет электронный дневник обучающегося и электронный учебный план учителя. Ученикам электронная образовательная платформа предоставляет доступ к данным об образовательных результатах, дает возможность общаться с учителями через коммуникационный сервис, предоставляет обучающимся сведения об их посещаемости уроков, предоставляет доступ к электронному расписанию и домашнему заданию, к электронным урокам и электронным учебно-методическим комплексам.

Ключевой особенностью этой электронной образовательной платформы является раздел, предназначенный для родителей, где помимо расписания уроков, домашнего задания, общения с учителями, уведомлений о посещаемости ребенка и электронного журнала существует возможность прикрепления больничного листа ребенка, бронирования встреч с учителем, выбора факультативных предметов, оплаты через систему «ESIS Pay» (школа может отправить автоматически сгенерированную ссылку для оплаты при отправке письма родителя по электронной почте), а также есть функция перевода, которая переводит письма родителей на восемь разных иностранных языков.

Электронная образовательная платформа Великобритании — EdLounge. Эта платформа интересна тем, что представляет собой цифровую систему, позволяющую создавать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся и индивидуальные учебные планы обучающихся. EdLounge как электронная образовательная платформа содержит в качестве системообразующего элемента коммуникационный сервис и предполагает постоянное общение обучающихся с наставником, в том числе детей, которые не посещают школу, одаренных учеников, а также тех, кому требуется помощь в освоении учебного материала. Важным компонентом британской виртуальной образовательной платформы

EDLounge является система EDFlix, позволяющая записывать сеансы онлайн-общения с наставником, все его подсказки, советы и добавлять их в личную электронную библиотеку обучающегося. Для пользователей существуют личные настройки приватности, вход осуществляется по логину и паролю.

Функциональное наполнение этой электронной образовательной платформы значительно отличается от электронных образовательных платформ России и стран СНГ. Электронная образовательная платформа EDLounge содержит виртуальные классы и дистанционное обучение; привлекает детей с особыми образовательными потребностями в школьный процесс обучения; содержит индивидуальные программы обучения; педагогический анализ работы учителей и школьного персонала (психологов, методистов, наставников); оценки обучающихся, их образовательные результаты и сервис управления классом; электронные сценарии уроков и практические занятия; сервисы отслеживания учебного прогресса обучающихся; электронные приложения для сдачи и подготовки к экзаменам; позволяет обучать через ресурсы геймификации; имеет сервисы отслеживания и создания школьной документации; позволяет создавать курсовые работы обучающихся в форме учебных проектов и исследований; имеет электронное портфолио обучающихся; возможности создания карточек и бейджей для учащихся и безопасную систему входа в контент школы и управления.

Электронная образовательная платформа Китая — «17zuoye». Для пользователей «17zuoye» представлены личные настройки приватности, вход осуществляется по логину и паролю. Электронная образовательная платформа «17zuoye» позволяет синхронизировать образовательные результаты обучающихся, совокупность результатов школьного прогресса, аналитику по выбранным обучающимися индивидуальным учебным планам и учебным сценариям. С помощью больших данных и технологий образования, таких как искусственный интеллект, программа электронной платформы «17zuoye» позволяет учителям проанализировать учебную нагрузку, образовательные результаты обучающихся, выбрать способы повышения эффективности образовательных результатов, формы методической поддержки. В структуре электронной образовательной платформы есть специализированный раздел «Учиться вместе» — это цифровой сервис для домашнего обучения. На электронной образовательной платформе используется технология Socrates — интеллектуальная система обучения, обеспечивающая вариативное обучение, выбор профилей обучения и уровней сложности учебных заданий, аналитику образовательных результатов.

Важной особенностью этой электронной образовательной платформы является то, что она функционирует как социальная образовательная платформа, реализующая концепцию «знать

ответственность — делать добро». Электронная образовательная платформа 17zuoye функционирует и как институциональный интегратор: объединяет школы с общественными организациями, университетами и заинтересованными предприятиями, чтобы помочь образовательным учреждениям в районах с ограниченными ресурсами добиться высоких образовательных результатов, качественного распределения ресурсов и сбалансировать организацию образования.

Проведенный сравнительно-сопоставительный анализ позволил выявить особенности электронных образовательных платформ стран, различающихся по структуре и функциям электронных образовательных платформ, их программного обеспечения.

Электронные образовательные платформы с минимальной структурой и функциями для пользователей (Украина, Белоруссия, Эстония) — платформы, функционирующие как информационная сеть, включающая электронный журнал и дневник, предоставляющие в той или иной мере доступ к библиотеке электронных учебных материалов.

Электронные образовательные платформы с более развитой структурой и многообразием функций для пользователей (Казахстан, Китай) более открыты информационно, содержат открытые правила, образцы заданий, демо-версии заданий, обучающие онлайн-курсы полностью по предметам (а не только электронные сценарии отдельных уроков). Также эти платформы позволяют обучающимся и учителям проектировать индивидуальные образовательные траектории, фиксировать индивидуальные учебные планы, представлять и выбирать уровни сложности заданий по одной теме урока. Учителям электронные образовательные платформы позволяют пройти курсы повышения квалификации по актуальным компетенциям именно в связи с «дефицитами» учебных достижений школьников по темам, предметам, компетенциям освоения образовательных программ. Электронные образовательные платформы систематизируют образовательные результаты обучающихся в форме цифрового портфолио школьников, паспортов компетенций.

Так как отсутствуют мировые и национальные регламенты стран относительно структуры и функций электронных образовательных платформ, до настоящего времени *остается дискуссионным вопрос о стандартах электронного обучения и анализа образовательных данных.*

Таким образом, проведенное исследование технологической инфраструктуры электронных образовательных платформ, электронных образовательных сервисов анализа больших данных в образовании позволило охарактеризовать структуру и функции электронных образовательных платформ, их разнообразия в национальных образовательных системах. Исследование актуализи-

ровало отсутствие мировых стандартов и регламентов функционирования электронных образовательных платформ и цифровых сервисов анализа образовательных данных.

Страны, развивающие интеграцию электронных образовательных платформ через программные сервисы аналитики данных, проектируют связь электронных образовательных платформ по протоколам передачи данных с электронными платформами открытых данных в странах. Например, портал открытых данных Финляндии¹, база данных образовательной статистики США — NCES², база образовательных данных Республики Казахстан — НОБД³, портал открытых данных Российской Федерации⁴, Национальная система публичных данных Китайской Народной Республики — National Information Publisity System⁵. Этот факт можно интерпретировать как поиски стран в решении новой технологической задачи — интеграция цифровых сервисов и электронных платформ аналитики данных для развития технологий big data в государственном, производственном и социальном управлении на основании данных.

¹ InfoFinland.Fi // <https://www.infofinland.fi/fi/tietoa-palvelusta/avoin-data>.

² NCES // <http://nces.ed.gov/index.asp>, <http://www.nationmaster.com/cat/education>.

³ Национальная база образовательных данных Республики Казахстан // <https://e.edu.kz/ru/statistics.html>.

⁴ Открытые данные Российской Федерации // <https://data.gov.ru/o-proekte>.

⁵ Открытые данные Китайской Народной Республики // <http://www.gsxt.gov.cn/index.html>.

6. Исследование интеграционных возможностей электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач построения аналитической отчетности, выявление инфраструктурно-технологических возможностей систематизации данных из различных информационных систем и электронных сервисов

В настоящее время востребованы новые или модифицированные программные решения, смена версий информационных систем для интегрированной аналитики данных. Актуализируется разработка интеграционных возможностей электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач комплексной аналитики, развития инфраструктурно-технологических возможностей 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 и детском развитии. На основе такого рода программных решений в развитых странах мира создаются репозитории данных об образовании и развитии обучающихся, включающие интегральную аналитику и статистику образования, в том числе данные о паспортах компетенций обучающегося, возможности конвертации зафиксированных образовательных достижений при переходе на следующий уровень образования, возможности построения интегрированной аналитики о развитии образовательных организаций, предоставляемых ими образовательных условий и результатов качества образования.

Проблематика поставленного вопроса о необходимости разработки интегрирующих программных решений и сервисов связана со следующим. Данные об образовании и детском развитии собираются разрозненными цифровыми системами и для интегральных решений практически не используются. Например, в соответствии с показателями мониторинга системы образования по приказу Министерства просвещения руководители общеобразовательных организаций или назначаемые ими специалисты заполняют формы отчетности: ОШ-1, ОШ-2; в системе региональных

центров оценки качества образования каждый учитель работает с данными по аналитике результатов диагностики образовательных результатов обучающихся по предметам; в системе данных Всероссийской олимпиады школьников через специализированный вход ЕСП (единый сервис регистрации) на портале vos.olimpiada¹ может получить данные об образовательных достижениях олимпиадного уровня у детей; в системе данных независимой оценки bus.gov.ru² — получить данные о независимой оценке качества потребителями образовательных услуг; при подготовке годового отчета о качестве образования в соответствии с Положением об оценке качества образования в общеобразовательной организации учителю или руководителю организации нужно самому интегрировать все данные об образовании и детском развитии, проанализировать свободные данные и нарисовать графики. Множество электронных образовательных платформ, автономно собирающих образовательные данные в форме цифровых следов: учи.ру — фоксфорд — МЭШ — РЭШ — и другие платформы, — также не имеют задач интеграции ни по горизонтали (между собой), ни по вертикали (с другими системами аналитики данных).

Непростое положение учителя и заместителя руководителя в «поле обязательной аналитики отчетности в образовании» представлено в парадоксальном очерке «Зачем школе заместитель руководителя: мифы и реальность»³: «Самое большое количество документов по требованию заместителя директора приходится заполнять классным руководителям. В одной из школ классный руководитель сообщил, что заполняет 13 видов рабочих документов: 1) Папка классного руководителя (характеристика класса, социальный состав класса, карта здоровья, учет посещения кружков, курсов, секций, сведения о родителях); 2) План воспитательной работы по триместрам (сдается завучу для отдельного согласования); 3) Анализ пропусков занятий для всего класса (сводная ведомость): по болезни, по заявлению родителей; 4) Анализ проведенной работы с учащимися, имеющими пропуски без уважительной причины, и их родителями; 5) Анализ успеваемости учащихся (по триместрам); 6) Сведения об учащихся с распределением их по уровням обученности; 7) Сведения об учащихся, необходимые для регистрации участников олимпиад; 8) Информация о достижениях учеников за прошедший учебный год (участие в конкурсах, олимпиадах, призовые места

¹ Всероссийская олимпиада школьников / Победители и призеры // <https://reg.olimpiada.ru/register/russia-olympiad-engl-2020-1-online-1-4/olympiad-protocol-static>.

² Государственные и муниципальные учреждения / аналитические отчеты, рейтинги / независимая оценка качества // <https://bus.gov.ru/pub/home>.

³ Зачем школе заместитель руководителя: мифы и реальность / Марианна Лебедева // <https://mosmetod.ru/centr/smi-o-nas/zachem-shkole-zamestitel-rukovoditelya-mify-i-realnost-30-05.html>.

как в школе, так и в других организациях); 9) Протоколы родительских собраний; 10) Протоколы бесед с родителями; 11) Документы для выезда на экскурсию по Москве и за ее пределами; 12) Документы для проведения военных сборов с подписью представителя военкомата; 13) Отчет по питанию. Но в настоящее время нет ни одного действующего нормативного акта, требующего от классного руководителя заполнения этих документов! В соответствии с действующими нормативными документами рабочая документация учителя-предметника: 1) Электронный журнал / дневник (ежедневно); 2) Документы в рамках основной образовательной программы (1 раз на уровень образования с промежуточной коррекцией); рабочая программа учебного предмета; количество часов для освоения учебного предмета, курса; график промежуточной аттестации; план внеурочной деятельности; программа коррекционной работы. Документация классного руководителя: 1) Личные дела учащихся (1 раз в год); 2) План работы классного руководителя, включая план проведения родительских собраний (1 раз в год)» [166].

В связи с развитием технологической инфраструктуры образования, электронных образовательных платформ и цифровых сервисов образовательной аналитики постановка задачи о масштабах и формах отчетности должна кардинально измениться. Это вопрос программных сервисов аналитики образовательных данных, интеграционных возможностей цифровых платформ образовательных данных.

Возможно ли создание интегрированного сервиса для обобщенного анализа данных? Какие организационные стратегии и сценарии возможны? Автономные или интеграционные? С точкой одного входа («один ученик — один компьютер») или локальные сервисы с возможностью интегральной выгрузки данных на «обобщающем портале». Какие решения для этого нужны (для каждого организационного сценария — какие технические решения, какие правовые регламенты?).

В настоящее время интеграционные сервисы аналитики образовательных данных, включая цифровые сервисы конвертации образовательных достижений школьников, цифровые сервисы интегральной аналитики в сфере образования, развиваются благодаря заказчикам и стратегам университетского (уровень университетского округа), регионального уровня и уровня фондовых инвесторов, например:

- 1) университетский округ НИУ ВШЭ¹, предоставляющий доступ к данным через личный кабинет школы² и реализующий

¹ Университетский округ НИУ Высшая школа экономики в Перми // <http://univerokrugperm.hse.ru>.

² Авторизация школы на портале университетского округа НИУ ВШЭ // <http://univerokrugperm.hse.ru/bitrix/admin/index.php#authorize>.

конвертацию образовательных результатов при поступлении в университет выпускников школ;

- 2) цифровая платформа Югры с функцией цифрового портфолио¹, реализующего интегральную аналитику образовательных результатов школьников;
- 3) фондовые инвестиции — благотворительный фонд Сбербанка «Вклад в будущее»², создающий программу «Цифровая платформа персонализированного образования для школы»³ в соответствии с поручением Президента РФ от 30.01.2019 № 118 (п. 1а)⁴;
- 4) хакатоны для разработчиков мобильных приложений и веб-сервисов на основе открытых данных (например, «Лучшее социальное приложение «Московские школы»⁵).

Бюджет на такого рода проекты формируется: 1) в рамках бюджета программ развития университетов (особенно актуально для университетов программы 5–100⁶); 2) в рамках специального технического задания по конкурсу закупок⁷ на исполнение госработ по заказу регионального органа власти в сфере образования и, соответственно, бюджета региональной государственной программы развития образования; 3) с помощью частно-государственных инвестиций, в том числе за счет части средств национального проекта «Образование».

С точки зрения технических решений вопроса проектирования интеграционных возможностей электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач построения аналитических данных об образовании и детском развитии

из различных информационных систем и электронных сервисов применяются следующие технические решения:

- ревизия (исправительная, опытно-конструкторская), направленная на оперативные изменения программного и информационного обеспечения, связанная с усовершенствованием (так, например, усовершенствован технический инструментарий по сбору образовательных данных через формы статотчетности ОО-1 и ОО-2¹ (более ранняя версия ОШ-1 и ОШ-2);
- модификация — оперативные изменения программного обеспечения: изменение эксплуатационных характеристик изменения функций (например, изменение программного обеспечения Московской электронной школы в связи с развитием дополнительных функций и сервисов мобильного приложения²);
- версия — изменение программного обеспечения, обязательное для передачи на объекты внедрения, обеспечивающее переход на новые операционные системы и информационную среду (например, переход к системе ГИС НСО «Электронная школа» от системы «Дневник.ру» в соответствии с приказом Министерства образования мэрии г. Новосибирска от 03.10.2018 № 0937-од «Об организации работы в государственной информационной системе „Электронная школа Новосибирской области“»³);
- развитие — плановые изменения информационной системы, связанные с введением новых функций и улучшением эксплуатационных характеристик, переходом на новую информационную среду, внедрением новых комплексов технических средств, новых информационных технологий (например, изменение программного обеспечения Sokrat v4.1 на Sokrat Personal 5.01 как более оптимальное программное обеспечение для реализации вариативного образования⁴).

В итоге можно заключить следующее. Технологическая инфраструктура образования разнородна и не обладает интегральными сервисами для аналитики данных, что усложняет человеческую деятельность в связи с недостаточной разработанностью программных решений в отношении интегральной аналитики образовательных данных. Так как заказчики выстраивают электронное образование на разных программных комплексах и цифровых

¹ ЦОП ХМАО — Югры / Цифровое портфолио // <https://cop.admhmao.ru/authorize>.

² Школьников подключат к уникальной платформе Сбербанка // <https://vbudushee.ru/about/news/shkolnikov-podklyuchat-k-unikalnoy-platfome-sberbanka/>.

³ Программа «Цифровая платформа персонализированного образования для школы» // <https://vbudushee.ru/education/soderzhanie-obrazovaniya/programma-platfoma-novoy-shkoly/>.

⁴ Перечень поручений по итогам заседания наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов, состоявшегося 15 января 2019 года // <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59758>.

⁵ Хакатон для разработчиков мобильных приложений / Открытые данные: понятие, регулирование, экономический потенциал и практика использования // https://data.gov.ru/sites/default/files/presentation/prilozhenie_12.pdf.

⁶ Проект повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров // <https://www.Stop100.ru>.

⁷ Единая информационная система в сфере закупок // <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>.

¹ Государственный информационно-вычислительный центр // <http://forum.miccedu.ru/topic/53/>.

² Приложения МЭШ // <https://iodroid.net/mesh>.

³ Переход на систему «Электронная школа» // <http://1-ekon.edu54.ru/news/announce/perekhod-na-sistemu-elektronnaya-shkola/>.

⁴ Sokrat Personal 5.01 // <https://softdroids.com/1121-sokrat.html>.

приложениях от разных производителей программного обеспечения, решение задачи интегральной аналитики образовательных данных усложняется. Усложнение решения задачи связано также с необходимостью наследования информационных систем и приложений, что обуславливает «эффект колее» по ряду причин.

В качестве предполагаемого решения возможна разработка единого портала с точками входа для участников системы на различных уровнях образования для загрузки и обмена данными и получения аналитической и статистической информации. После сбора и систематизации данных возможно выделение межкомпонентных групп индикаторов и критериев оценки образования, которые можно 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 электронных образовательных платформ и цифровых сервисов аналитики образовательных данных.

В контексте обозначенных решений по модернизации существующих систем и программных решений необходимым видится использование технологии и анализа больших данных (big data), которая позволяет обрабатывать большие по сравнению со стандартными сценариями объемы разноформатных данных, работать с быстро поступающими данными, имеющими быстрый срок обновления и в больших объемах. Для этого требуется переход программного обеспечения на методологию открытых систем (open system) и применение программного обеспечения класса middleware. Концептуально такого рода подход представлен в Национальном стандарте Российской Федерации «Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность». ГОСТ Р 55062–2012¹.

В перспективе будет разрабатываться стандарт электронных образовательных платформ и цифровых сервисов аналитики образовательных данных с учетом задач интеграции и конвертации образовательных данных.

7. Концепция новых областей знания «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных»

В связи с развитием методологии и технологий анализа образовательных данных, а также задачами профессионального развития педагогических и управленческих кадров, компетентных в области анализа образовательных данных, разработана и обоснована выделена новая область знания — «Педагогика, основанная на данных» в структуре науки «Педагогика» и «Управление образованием на основании данных» в структуре науки «Менеджмент».

Новая область знания разработана нами на основе методологических принципов анализа образовательных данных (глава 1 монографии) и прикладных методов аналитики данных в образовательной и управленческой практике: а) прогнозирование (разработка модели, предсказывающей значение интересующей величины, выходной переменной по значениям, которые приобретают независимые переменные, предикторы); б) обнаружение структуры (structure discovery выявляет в образовательных данных структуру, алгоритмы кластеризации); в) выявление взаимосвязей (relationship mining устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе данных с большим числом переменных).

Так, на основе методологических принципов анализа образовательных данных и прикладных методов анализа образовательных данных разработана концепция «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy).

Структура новой области знания связана с технологиями анализа и интерпретации данных об образовании и детском развитии, структурированным по направлениям:

- анализ и интерпретация данных для прогнозирования успеваемости школьников, индивидуального образовательного прогресса;
- анализ и интерпретация данных о когнитивных, личностных особенностях детей, особенностей мотивационного выбора профилей обучения для проектирования контента электронных образовательных сред и индивидуальных образовательных маршрутов;
- анализ и интерпретация данных о качестве образования по результатам итоговой аттестации школьников, всероссийских проверочных работ, Всероссийской олимпиады школьников, международных исследований качества образования

¹ Национальный стандарт Российской Федерации «Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность». ГОСТ Р 55062–2012 // <http://docs.cntd.ru/document/1200102958>.

для разработки организационно-педагогических решений, управленческих решений о повышении качества образования, для доказательной образовательной политики;

- анализ и интерпретация данных о качестве условий и результатов образовательных систем и систем образования в муниципальном, региональном, федеральном формате.

Такой синтез антропологической и технологической составляющей концепции «Педагогика, основанная на данных» является научно-технологической особенностью концепции.

На основе методологии и технологий анализа и интерпретации образовательных данных разрабатываются методологические принципы проектирования компетентностно-ориентированных программ повышения квалификации педагогов и руководителей общеобразовательных организаций в логике «Педагогика, основанная на данных» и «Управление образованием на основании данных», что создает, в свою очередь, условия для развития в системе общего образования массовой практики и компетенции анализа и интерпретации данных в образовании, использования цифровых сервисов анализа образовательных данных для выработки организационно-педагогических и управленческих решений в образовании.

Организационно-педагогические принципы концепции «Педагогика, основанная на данных» связаны с логико-структурными принципами проектирования содержания программ компетентностного развития профессионалов.

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 об 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 микро-, мезо-, макроуровне: 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 повышения 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 открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования.

3. Логика проектирования содержания 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 в образовании.

Методологические основы педагогики, основанной на данных, как новой области педагогического знания и практики развиваются конгруэнтно развитию новых методов анализа образовательных данных в зависимости от объекта педагогической аналитики. Системно-методологический подход, основанный на анализе образовательных данных (Educational Data Mining), развивается и позволяет исследовать управление обучением школьников на основании данных (learning management system), способы систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании (Big Data Management in Education). Методология включает методы аналитики обучения (learning analytics) и аналитико-статистические методы исследования интеллектуальных обучающих систем (Intelligent Tutoring System), методы in-memory аналитики в исследовании цифровых следов, собранных в электронном журнале, электронном дневнике, цифровом портфолио, других логах для последующего анализа. Методы анализа образовательных данных, включая методы традиционного анализа данных (Data mining): классификация образовательных данных, их кластеризация (sequential pattern mining), поиск связей в образовательных данных (relationship mining), а также интеллектуальный анализ текстов в форме проектных и исследовательских работ обучающихся (Text-mining), — позволяют спроектировать сервисы обработки больших данных в образовании и детском развитии (на федеральном, региональном, институциональном школьном уровнях).

Методология и технологии анализа образовательных данных в концепции «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy) базируется на основе группы методов:

- а) методов прогнозирования значения интересующей величины по значениям предикторов: например, прогнозирование результатов итоговой аттестации или олимпиадных

достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости, участия в программах дополнительного образования, выбора школьниками в течение урока степени сложности решаемых задач и заданий; прогнозирования выборок 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 и т. п.);

- б) методов обнаружения структуры (structure discovery), выявляющих в образовательных данных структуру, алгоритмы кластеризации: например, структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организацию образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования и проверочных работ;
- в) методов выявления взаимосвязей (relationship mining), устанавливающих взаимосвязи между переменными в наборе данных с большим числом переменных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе онлайн-обучения, и образовательными результатами школьников по модулям образовательной программы, связь между особенностями организации проектной деятельности школьников на уроках и результатами развития метапредметных компетенций по итогам освоения образовательных программ.

Развитие профессиональных компетенций педагогов относительно применения методологии и методов анализа образовательных данных позволяет приобщать педагогов к культуре анализа образовательных данных и решать задачи герменевтики нового детства (понимания педагогом личности обучающихся), задачи повышения качества образовательных результатов (понимание педагогом оснований учебной успешности обучающихся), задачи эффективного управления развитием образовательных методик, образовательных платформ и цифровых сервисов (понимание необходимости новых проектов развития образования).

Содержательно концепция «Педагогика, основанная на данных» включает знаниевые модули в логической структуре:

- 1) правовые нормы и социальную политику в области анализа больших данных в образовании;
- 2) методы интеллектуального анализа данных в образовании;
- 3) моделирование взаимодействия на основе методов машинного обучения;
- 4) автоматизированную оценку и прогнозирование образовательных результатов обучающихся;
- 5) использование анализа данных для построения рекомендательных образовательных сервисов и контента;

- б) оценку 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 выработку решений в образовательной политике и в управлении образованием на основании данных.

Концепция «Педагогика, основанная на данных» становится основой для развития практики педагогической деятельности на основании образовательной аналитики, управления образованием на основании данных, доказательной образовательной политики.

По результатам исследования инфраструктурно-технологического и кадрового развития в сфере цифрового образования и педагогики, основанной на данных, можно заключить следующее. Требуется совершенствование интеграционного взаимодействия электронных сервисов информации, необходимой для эффективного проектирования взаимодействия между электронными сервисами и информационными системами и решения задач построения аналитической отчетности, что дает возможность эффективно объединять данные из различных информационных систем и электронных ресурсов, получать произвольные выборки и срезы интересующей информации. Но также необходимы новые программы профессионального развития и повышения квалификации управленцев образованием в области управления образовательными системами на основании данных. Необходима фиксация этих квалификационных требований в должностных инструкциях, эффективных контрактах работодателя с руководителями, профессиональных стандартах.

Рассмотрим данную проблематику далее в вопросах организации профессионального развития педагогов в области анализа и интерпретации образовательных данных.

8. Организация профессионального развития педагогов в области анализа и интерпретации образовательных данных

Анализ профессиональных стандартов и проектов профессиональных стандартов на предмет квалификационных требований к реализации трудовой функции «управление на основании данных» выявил недостаточную интеграцию данной трудовой функции в квалификационные характеристики руководителей. Были проанализированы профессиональные стандарты:

- 1) руководитель научной организации (структурного подразделения научной организации), реализующий основной вид профессиональной деятельности — управление научной (научно-исследовательской) и научно-технической деятельностью;
- 2) руководитель профессиональной образовательной организации, реализующий основной вид профессиональной деятельности — обеспечение функционирования и развития профессиональной образовательной организации, качества и эффективности образовательной и иных уставных видов ее деятельности;
- 3) руководитель общеобразовательной организации, реализующий основной вид профессиональной деятельности — управление общеобразовательной организацией,

а также квалификационные требования для замещения должностей государственной гражданской службы: область профессиональной служебной деятельности — отраслевая сфера экономики или управления, в рамках которой гражданским служащим осуществляется исполнение должностных обязанностей в соответствии с целями, задачами, полномочиями и функциями государственного органа в целом и определенного структурного подразделения.

Анализ образовательных программ высшего и дополнительно профессионального образования по направлению подготовки «Big Data Analyst: специалист по анализу больших данных» выявил недостаточно интенсивное развитие таких программ в системе высшего и дополнительного образования. Причина — неразработанность методологии и технологий анализа данных в образовании и методологии и технологий профессиональной подготовки специалистов по анализу данных в образовании в логике «Управление образованием на основании данных» (Big Data Management

in Education) и «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy).

Технология анализа больших данных (Big Data) — сквозная технология Национальной технологической инициативы¹, должна трансформировать научно-технологический уклад многих отраслей, в том числе сферы образования как сферы подготовки кадров по актуальным направлениям Data Science и Big data in Education.

Технологии анализа данных становятся новым инструментом для преобразования обучения на основе принципа персонализации, для повышения эффективности образовательной системы и управления системами образования на разных уровнях образования.

Образовательная политика начинает строиться на образовательной аналитике: новые аналитико-управленческие методы: а) прогноз развития на основе комбинации известных данных; б) метод выявления структуры и кластеризация; в) сетевой анализ.

Образовательная аналитика на основе данных меняет представление о формате образовательных программ. В то же время сами образовательные программы, используемые в образовательном процессе, могут быть не только оцифрованы, но и датифицированы (переведены в числовые данные посредством анализа взаимодействия обучающихся с образовательным контентом и адаптивных обучающих решений).

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 дан-

¹ Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 (ред. от 20.04.2019) «О реализации Национальной технологической инициативы (вместе с Правилами разработки и реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы», «Положением о разработке, отборе, реализации и мониторинге проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы», «Правилами предоставления субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы») // <http://government.ru/docs/22721/>.

ных 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.

Сравнительный анализ образовательных программ подготовлен специалистами управления образованием в различных странах мира, модернизации программ по направлениям подготовки и компетентностным профилям на основе Европейской рамки квалификаций и Национальной рамки квалификаций позволяет сделать вывод о реализации в странах, демонстрирующих высокие результаты по международным исследованиям качества образования (PISA, PIRLS, TIMSS), программ подготовки специалистов по направлениям:

- Chief data officer (управление в области работы с данными);
- Chief education data mining officer (управление образованием на основании данных).

В России таких программ недостаточно, что создает кадровый дефицит специалистов в области аналитики образовательных данных.

Методологические принципы реализации программ профессиональной подготовки специалистов по анализу данных в образовании:

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 об 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 микро-, мезо-, макроуровне: 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 повышения качества образования в образовательной органи-

зации 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 открытых 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 образовании на основании анализа данных.

Развитие новой области знания — «Педагогика, основанная на данных» («Data Driven Pedagogy»), «Управление образованием на основании данных» («Big Data Management in Education») — раскрывает методологию и технологии анализа и интерпретации образовательных данных. А именно: какие методы и технологии анализа образовательных данных помогают в организации образования для развития человека.

Педагог может анализировать данные о вовлеченности детей в программы дополнительного образования для учета этих данных в проектировании индивидуальных образовательных маршрутов и конструировании совместно с ребенком индивидуальных учебных планов. Педагог может анализировать данные о результатах освоения школьниками образовательных программ (данные о промежуточной и итоговой аттестации) для корректировки содержания, форм и методов реализации образовательных занятий с целью достижения образовательных результатов. Например, электронный сервис зачисления на программы дополнительного образования детей «Единый сервис записи» с информационной системой «Зачисление в ОУ» позволяет верифицировать школьников в реестре системы дополнительного образования. Педагог может сделать анализ выборов дополнительных программ обучающимися для сопоставления с данными по результатам освоения основных образовательных программ, для проектирования индивидуальных образовательных маршрутов и прогнозирования возможных выборов профильного образования.

Руководитель образовательной организации анализирует образовательные данные с целью контроля достижения целевых показателей программы развития образовательной организации, с целью определения программ профессионального развития педагогов для устранения компетентностных дефицитов педагогической деятельности, если образовательные данные школьников выявляют низкие результаты освоения образовательных программ. Педагог анализирует данные для обеспечения оптимального развития ребенка и эффективной реализации образовательной программы.

Профессиональное развитие педагогов и руководителей образования в области анализа образовательных данных в деятельностном зале основано на развитии компетенций в использовании группы методов: методов аналитики обучения (learning analytics) и аналитико-статистических методов исследования интеллектуальных обучающих систем (Intelligent Tutoring System), методов in-memory аналитики в исследовании цифровых следов. Цифровой след (digital footprint) — это комплекс действий школьников на электронной образовательной платформе, электронный след — информация, оставленная в результате просмотра веб-страниц (выбор образовательного контента, выбора и решения видов и уровней сложности учебных заданий, результатов образования), сохраненная в виде куков. Совокупность цифровых следов и образовательных результатов может составлять основу цифрового портфолио школьников.

Развитие профессиональных компетенций педагогов и руководителей образования базируется на основе группы методов:

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 участии в конкурсе проектных и исследовательских работ; прогнозирование олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.).

Например: на цифровой платформе распределенного лицея Высшей школы экономики — <https://www.hse.ru/secondary/distrlyceum> — ежегодно обучающиеся участвуют в проектных сессиях «Территория проб», где знакомятся с факультетами ВШЭ, с треками поступления в ВШЭ, определяются с программой факультетского дня. Данные фиксируются на цифровой платформе и в дальнейшем используются педагогами и тьюторами для прогнозирования профилей образования на следующий год.

2. Методы обнаружения структуры выявляют в образовательных данных структуру: например, структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организацию образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования и проверочных работ.

Например: на цифровой платформе Московского центра качества образования — https://mcko.ru/pages/monitoring_and_diagnostics — в разделе «Мониторинг и диагностика» через личный кабинет учителя можно ознакомиться с результатами независимых диагностик обучающихся по предметам. Положенные в основу анализа эти образовательные данные позволяют учителю выявить школьников с разными уровнями учебных достижений,

предметных компетенций. Далее, при проектировании электронного урока на платформе Московской электронной школы — <http://mes.mosedu.ru> — учитель может разработать структуру дифференцированных учебных заданий в зависимости от структуры выявленных учебных достижений и затруднений школьников по результатам структурного анализа их образовательных данных.

3. Методы выявления взаимосвязей устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе данных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе онлайн (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.

Например: на цифровой образовательной платформе «Петербургское образование» — <https://petersburgedu.ru/qualification/> — педагогу доступна информация о текущей успеваемости обучающихся, результатах диагностик качества образования в классе и школе (посредством ЕСИА — единой системы идентификации и аутентификации), а также электронные версии рабочих программ по предметам. При анализе результатов диагностики грамотности чтения в четвертых классах двух школ одного города по блокам оценки читательских умений: 1) ориентация в содержании текста, 2) интерпретация информации, 3) высказывание оценочных суждений, 4) создание собственных текстов — выявилось, что в одной школе у четвероклассников результаты по блоку 4 существенно хуже. На основе применения аналитических методов выявления взаимосвязей между переменными образовательных данных выявлена корреляция между особенностями рабочих программ двух учителей двух разных школ города в связи с результатами школьников по оценке читательских умений. У учителя, обучающиеся у которого показали низкие результаты по блоку 4 «создание собственных текстов», в рабочей программе не предусматривался час проектной деятельности и не были продуманы способы организации учебной деятельности для достижения метапредметных и личностных результатов.

Таким образом, три группы методов (прогнозирование на основе анализа образовательных данных, обнаружение структуры в образовательных данных, выявление взаимосвязей между переменными в образовательных данных) с помощью цифровых технологий анализа данных помогают педагогам и руководителям образования получать метаданные (данные о данных) для принятия решений об улучшении организации образования и повышении качества образовательных результатов.

Приведем конкретные примеры (по методам 1, 2, 3) практико-ориентированного использования методологии и методов «Педагогика, основанной на данных» в условиях использования циф-

ровых данных Электронного дневника / Электронного журнала, цифровых ресурсов электронных образовательных платформ.

Рассмотрим, как можно использовать в практике анализа образовательных данных методы прогнозирования. Например, прогнозирование результатов:

- итоговой аттестации или олимпиадных достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости, участия в программах дополнительного образования, выбора школьниками в течение урока степеней сложности решаемых задач и заданий;
- выборов профильного обучения школьниками на основе данных о результатах оценки предметных достижений; прогнозирование олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.

Применение методов будем рассматривать на примере конкретных кейсов (по методам 1, 2, 3).

1-й кейс: проанализируйте данные по результатам оценки предметных компетенций по физике у восьмиклассников, обучающихся по разным учебникам (табл. 4а). Проанализируйте образовательные данные по структуре предметных компетенций у восьмиклассников, изучающих физику (табл. 4б).

Таблица 4а. Данные по результатам оценки предметных компетенций по физике у восьмиклассников, обучающихся по разным учебникам

«Физика» (Пурешева Н. С., Важеевская Н. Е.)					
Оценка предметных компетенций – результатов освоения образовательной программы по темам/ модулям образовательной программы	8а (Ш1)	8б (Ш1)	8в (Ш1)	8г (Ш1)	Среднее значение по городу
Механическое движение. Относительность механического движения. Система отчета	60	44	33	36	37
Равномерное и неравномерное прямолинейное движение	71	92	88	84	67
Масса и плотность вещества	81	96	79	77	66
Сложение сил	63	63	73	64	45
Сила трения	79	88	58	86	66
Закон Гука	58	50	42	54	25
Кинетическая и потенциальная энергия	73	54	62	48	44
Рычаг, условие равновесия рычага	58	58	77	57	29
Блок	25	42	23	36	26
Давление	50	61	50	57	54
Давление газа	100	100	100	100	61
Звуковые волны	53	60	51	46	50

Окончание табл. 4а

Оценка предметных компетенций – результатов освоения образовательной программы по темам/ модулям образовательной программы	8а (Ш1)	8б (Ш1)	8в (Ш1)	8г (Ш1)	Среднее значение по городу
Правила построения изображения в плоском зеркале	63	67	58	79	61
Международная система единиц	73	75	88	84	68
Средний процент выполнения заданий	65	68	62	62	650

Таблица 4б. Данные по результатам оценки предметных компетенций по физике у восьмиклассников, обучающихся по разным учебникам (учебно-методическим комплексам) в двух школах

«Физика» (Перышкин А. В.)							
Оценка предметных компетенций – результатов освоения образовательной программы по темам/ модулям образовательной программы	8д (Ш2)	8ж (Ш2)	8з (Ш2)	8и (Ш2)	8к (Ш1)	8л (Ш1)	Среднее значение по городу
Равномерное и неравномерное прямолинейное движение	70	63	55	53	50	47	67
Масса и плотность вещества	64	65	62	56	63	50	66
Сложение сил	36	38	33	56	32	19	45
Сила трения	64	69	76	78	47	44	66
Закон Гука	32	35	33	6	11	6	25
Сила тяжести	50	50	52	39	16	31	52
Работа силы	8	7	18	0	6	0	16
Мощность	5	17	0	0	6	0	9
Кинетическая и потенциальная энергия	48	37	50	42	34	34	44
Рычаг, условие равновесия рычага	20	23	9	11	22	11	29
Блок	8	23	10	11	0	14	16
Давление внутри жидкости	83	71	91	78	60	72	78
Давление газа	66	67	62	58	45	63	61
Закон Паскаля	80	79	60	81	72	64	74
Сила Архимеда	14	31	14	0	11	0	12
Модели газообразного, жидкого и твердого состояния веществ	68	62	52	67	58	19	60
Международная система единиц	75	81	67	69	39	22	68
Средний процент выполнения заданий	52	52	49	46	36	33	50

Ситуация для анализа: проанализируйте структуру и виды учебных заданий в электронном учебнике: Пурышева Н. С., Важеевская Н. Е. Физика. 8 класс¹ и в электронном учебнике: Перышкин А. В. Физика. 8 класс². Спрогнозируйте, как организация решения разных видов учебных задач по предмету «Физика» могут влиять на развитие предметных компетенций обучающихся восьмиклассников. Какие еще организационно-педагогические выводы можно сформулировать по результатам анализа образовательных данных?

Варианты анализа, интерпретации и возможных решений: сравнить результаты обучающихся восьмых классов в Школе 1 (Ш1) и Школе 2 (Ш2), а также со средним показателем по городу. Проанализировать оценки предметных компетенций восьмиклассников — результатов освоения образовательной программы по темам образовательной программы: почему по одной и той же теме у обучающихся по разным учебникам восьмиклассников разные результаты. Сравнить результаты предыдущих выпусков восьмиклассников у учителей, работающих по разным учебникам: имеются ли аналогичные «дефициты» школьников в решении учебных задач по физике. Следует ли направить учителя, работающего по одному УМК, на курсы повышения квалификации «Организация решения учебных задач по физике»? Следует ли направить в адрес разработчиков учебников / УМК предложения по разработке учебных задач, тренирующих развитие предметных компетенций восьмиклассников? Какие еще педагогические решения можно предпринять, чтобы улучшить результаты по темам образовательной программы: «Работа силы», «Мощность», «Сила Архимеда» (учебник А. В. Перышкина) у обучающихся 8д, 8ж, 8з, 8к, 8л? (табл. 4б).

Рассмотрим, как можно использовать в практике анализа образовательных данных методы структурного анализа, структуризации образовательных данных для поиска организационно-педагогических решений на основе анализа образовательных данных.

2-й кейс: проанализируйте результаты независимой диагностики в пятых классах по английскому языку. Диагностика проводилась региональным центром оценки качества образования (табл. 5) в онлайн-формате, и результаты отражены в единой информационной системе.

Ситуация для анализа: в 12 пятых классах проводилась диагностика учебных достижений в онлайн-формате. Результаты диагностики зафиксированы в ЕИС edu.mos.ru. Учитель А ведет английский в 5а, 5б, 5в, 5г, 5д, 5е. Учитель Б ведет английский в 5ж,

5з, 5и, 5к, 5л, 5м. Оба учителя во всех классах работают по одинаковому УМК, по учебнику, включенному в Федеральный перечень учебников (приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 (в ред. приказов Минпросвещения России от 08.05.2019 № 233, от 22.11.2019 № 632)): учебник «Английский в фокусе» (Вайлина Ю. Е. и др., издательство «Просвещение»). Обучающиеся решали два варианта: 7-й и 16-й.

Задача анализа образовательных данных: по каким параметрам (критериям) вы можете проанализировать представленные в eis.edu.mos.ru результаты учебных достижений обучающихся? Обратите внимание на возможность кластеризации образовательных данных.

Как интерпретировать показатели в табл. 5 посредством структурирования данных? Рассмотрим варианты структурного анализа:

– по вариантам решенных задач:

16-й вариант — 25 (4) 23 (3) 27 (4) 22 (3) 28 (4) 27 (4) 26 (4) 31 (4) 34 (5) 28 (4) 28 (4) = 11 человек, средний балл — 4.

7-й вариант — 17 (3) 33 (5) 23 (4) 18 (3) 17 (3) 23 (3) 20 (3) 34 (5) 33 (5) 24 (4) 31 (4) 33 (5) 23 (3) = 13 человек, средний балл — 3,8.

– по результатам учебных достижений в классах у разных учителей:

учитель А — 5а (средний балл — 82), 5б (82), 5в (82), 5г (84), 5д (58), 5е (35).

учитель Б — 5ж (средний балл — 39), 5з (38), 5и (34), 5к (30), 5л (21), 5м (33).

– по проверяемым умениям:

- а) воспринимать на слух и понимать запрашиваемую информацию в несложных аутентичных текстах, построенных в основном на знаковом языковом материале;
- б) читать и находить в несложных аутентичных текстах, содержащих отдельные неизученные языковые явления, нужную информацию, представленную в явном виде;
- в) писать краткое личное письмо в ответ на письмо-стимул с употреблением формул речевого этикета, принятых в стране изучаемого языка;
- г) распознавать и употреблять в речи имена существительные в единственном и множественном числе, образованные по правилу, и исключения;
- д) распознавать и употреблять в речи местоимения личные (именительный и объектный падежи), притяжательные, указательные, вопросительные и неопределенные;
- е) распознавать и употреблять в речи имена прилагательные в положительной, сравнительной и превосходной степенях, образованные по правилу, и исключения;
- ж) распознавать и использовать в речи глаголы в наиболее употребительных временных формах действительного залога:

¹ Электронный учебник: Пурышева Н. С., Важеевская Н. Е. Физика. 8 класс // <https://interneturok.ru/book/physics/8-klass/fizika-8-klass-purysheva-n-s>.

² Электронный учебник и электронные уроки по учебнику: Перышкин А. В. Физика. 8 класс // <https://resh.edu.ru/subject/28/8/>.

Таблица 5. Результаты диагностики оценки учебных достижений по английскому языку у пятиклассников, проводимой региональным центром оценки качества образования

Проверяемые умения	5 а	5 б	5 в	5 г	5 д	5 е	5 ж	5 з	5 и	5 к	5 л	5 м	Среднее значение по городу
Воспринимать на слух и понимать запрашиваемую информацию в несложных аутентичных текстах, построенных на знакомом языковом материале	83	90	88	91	56	40	42	38	33	34	17	37	60
Читать и находить в несложных аутентичных текстах, содержащих отдельные неизученные языковые явления, нужную информацию, представленную в явном виде	86	93	91	93	68	43	61	63	56	50	49	55	64
Писать краткое личное письмо в ответ на письмо-стимул с употреблением формул речевого этикета, принятых в стране изучаемого языка	82	70	74	72	54	23	19	16	14	19	3	17	36
Распознавать и употреблять в речи имена существительные в единственном числе и во множественном числе, образованные по правилу, и исключения (a man/men, a woman/women, a child/children)	65	69	42	56	53	65	55	45	39	17	13	20	44
Распознавать и употреблять в речи имена прилагательные в положительной, сравнительной и превосходной степенях, образованные по правилу, и исключения (good/bad)	76	72	85	67	50	0	41	48	50	17	4	4	25
Распознавать и употреблять в речи местоимения: личные (именительный и объектный падежи), притяжательные, указательные (this/those/those), вопросительные и неопределенные (some, any)	82	86	88	89	57	47	52	43	33	22	35	44	48
Распознавать и использовать в речи глаголы в наиболее употребительных временных формах действительного залога: present simple, future simple, past simple, present continuous, present perfect, to be going to	76	71	73	89	47	29	18	15	22	11	4	22	34
Средний процент выполнения заданий	82	82	82	84	58	35	39	38	34	30	21	33	50

present simple, future simple, past simple, present continuous, present perfect.

Какие организационно-педагогические выводы можно сделать по результатам анализа образовательных данных?

Варианты анализа, интерпретации и возможных решений: обучающиеся справились с заданием лучше (допустили наименьшее число ошибок) по 16-му варианту, а не по 7-му (это может быть связано с уровнем сложности представленных вариантов задач, с фактором неподготовленности обучающихся к выбору варианта сложности решаемого задания). Обучающиеся у учителя А решили задания лучше (средний балл – 82), чем у учителя Б (средний балл – 39), в связи с чем можно предположить необходимость повышения квалификации учителя Б для повышения уровня профессионализма по достижению результатов освоения образовательных программ обучающимися.

Таким образом, методы структурного анализа выявляют в образовательных данных структуру, кластеризация данных помогает осмыслить возможные варианты организационно-педагогических решений для разных кластеров образовательных данных и структурных элементов образовательных систем (уровни профессионализма педагогов, модули образовательных программ, уровни сложности учебных заданий – базовый или профильный).

Далее рассмотрим, как можно использовать в практике анализа образовательных данных методы, которые выявляют взаимосвязи в образовательных данных (табл. 6).

3-й кейс: рассмотрите результаты диагностики грамотности чтения в четвертых классах двух школ одного города (рис. 1а, 1б). Обратите внимание на блоки оценки читательских умений школьников: 1) ориентация в содержании текста, 2) интерпретация информации, 3) высказывание оценочных суждений, 4) создание собственных текстов. Сравните результаты двух четвертых классов по блоку 4 читательских умений.

Ситуация для анализа: как мы видим, результаты анализа читательской грамотности по блоку 4 «создание собственных текстов» у четвероклассников школы А и школы Б сильно отличаются. С чем могут быть связаны высокие и низкие результаты читательских умений младших школьников, их умений создавать собственные тексты?

Сравните рабочие программы по литературному чтению учителей школы А¹ и школы Б². Как они отличаются по педагогическому

¹ Рабочая программа по литературному чтению для 4 класса ГБОУ СОШ № 69 г. Санкт-Петербурга // <http://www.school69.ru/UserFiles/files/ПИ%20литер%204%20кл.pdf>.

² Рабочая программа по литературному чтению для 4 класса ГБОУ СОШ № 250 г. Санкт-Петербурга // http://school250.ru/documents/workprograms/nach/23_liter4.pdf.

Реализация новых программ компетентностного развития педагогов и руководителей образования актуализируется в связи с реализацией федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование», реализацией мероприятия Государственной программы 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.

Рассмотрим проектирование и реализацию программы по двум направлениям подготовки.

Цель реализации программы «Управление образованием на основании данных» — совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области анализа данных об образовании и управления образованием на основании данных электронных образовательных платформ, цифровых ресурсов образовательной аналитики и информационных сервисов открытых данных. Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям: ОПК (общепрофессиональная компетенция) «Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении», ОПК «Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений», 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. Рассмотрим структуру ожидаемых результатов освоения программы в соответствии с трудовыми функциями согласно требованиям профстандарта Национальной рамки квалификации (табл. 7а, 7б).

Таблица 7а. Обобщенная трудовая функция — педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных образовательных программ

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ — дошкольного и начального общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	В/02.6	Корректировка учебной деятельности исходя из данных мониторинга образовательных результатов с учетом неравномерности индивидуального психического развития детей младшего школьного возраста (в том числе в силу различий в возрасте, условий дошкольного обучения и воспитания), а также своеобразия динамики развития мальчиков и девочек
Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ — основного и среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	В/03.6	Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития

Таблица 7б. Планируемые результаты обучения

№	Знать / Уметь	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистратура)
		Код компетенции
1	2	3
1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании; — способы управления образованием на основании данных цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать данные об образовании и образовательных результатах обучающихся с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); — использовать результаты анализа данных мониторингов образования для разработки программ развития и повышения качества образования 	ОПК-5 Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении

1	2	3
2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа качества образования и образовательных результатов и выработки консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования 	<p>ОПК-7</p> <p>Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений</p>
3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы анализа данных об образовании и проектировании педагогической деятельности на основе анализа данных (анализа данных информационных ресурсов и сервисов, результатов мониторингов, оценки и исследований качества образования) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать проектные предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; – проектировать программы изменений в педагогической деятельности на основе анализа данных об образовании 	<p>ОПК-8</p> <p>Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований</p>

Проанализируем логику и содержание проектирования образовательной программы дополнительного профессионального образования «Управление образованием на основании данных», а также организационные и методологические принципы развития компетенций участников программы с учетом ожидаемых результатов освоения программы.

Лекция 1. Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных (big data) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей обучающихся.

Ожидаемый результат — знать: способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании.

Содержание темы: анализ педагогических предпосылок для использования технологии анализа больших данных (big data) в образовании. Анализ нормативно-правовой базы создания, хранения и использования цифровых сервисов больших данных. Характеристика цифровых ресурсов и сервисов анализа данных в образовании на федеральном и региональном уровнях.

Практикум 1. Анализ цифровых следов обучающихся (анализ индивидуально-возрастных, личностных и когнитивных оснований персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ). Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных (big data) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий.

Ожидаемый результат — уметь: использовать данные о качестве образования и образовательных результатах обучающихся с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), использовать результаты мониторингов образования для разработки программ развития обучающихся и повышения качества образования.

Содержание практикума: кейсы: 1) анализ цифровых следов обучающихся; 2) анализ данных о независимой оценке качества образования:

- а) проанализируйте активность обучающихся — посетителей платформы МЭШ (Московская электронная школа)¹ или РЭШ (Российская электронная школа)² по категории «классы»: 1–4, 5–9 и 10–11. Проанализируйте данные: индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ;
- б) проанализируйте данные о независимой оценке качества по результатам оценки вашей образовательной организации³. Сопоставьте данные по идентичным вашей организации организациям (по профилю, по местонахождению, по контингенту и т. п.). Проанализируйте: чем обусловлена разность в данных или сходство, по каким факторам оценки?

Критерии оценивания:

- полнота анализа цифровых следов обучающихся в выбранной категории «класс»: 1–4, 5–9, 10–11/ полнота анализа данных о независимой оценке качества образования в мнениях участников образовательных отношений;
- полнота анализируемых показателей, характеризующих индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ / полнота анализируемых показателей в работе с данными о независимой оценке качества образования родителями (законными представителями);

¹ Московская электронная школа // <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php>.

² Российская электронная школа // <https://resh.edu.ru>.

³ Независимая система оценки качества оказания услуг организациями // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>.

- аргументация анализа оснований для персонализации образования и аргументации способов учета в управлении образованием данных о мнении родителей (законных представителей), участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по итогам независимой оценки качества.

Лекция 2. Анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы.

Ожидаемый результат — знать: способы анализа данных об образовании и проектировании педагогической деятельности на основе анализа данных (анализа данных информационных ресурсов и сервисов, результатов мониторингов, оценки и исследований качества образования); способы информирования целевых групп о результатах анализа данных о качестве образования и образовательных результатах школьников.

Содержание темы: характеристика цифровых ресурсов и сервисов с целью анализа цифровых следов обучающихся и поддержки проектирования индивидуальных образовательных траекторий. Анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования. Характеристика образовательных практик персонализации образования на основе анализа данных о возрастных, индивидуальных, личностных и когнитивных особенностях развития.

Лекция 3. Трансформация содержания общего образования и организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников. Управление образовательным контентом на основе технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся.

Практикум 2. Работа в группах по разработке проектных предложений: по управлению образовательным контентом на основе технологии анализа данных (big data) и статистики выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов.

Ожидаемый результат — уметь: формулировать проектные предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; проектировать программы изменений в педагогической деятельности на основе анализа данных об образовании. Уметь: организовывать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа качества образования и образовательных результатов и выработки консолидированных решений о способах повышения качества образования.

Содержание практикума: исследование социального мнения школьников об используемых ими цифровых сервисах и ресурсах — дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ. Построение диаграмм связей факторов выбора образовательного контента.

Лекция 4. Анализ данных в образовании и детском развитии. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках. Характеристика подходов к анализу данных в образовании и детском развитии и способов интерпретации данных для использования в образовательных практиках и практиках управления качеством образования.

Ожидаемый результат — знать: способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании; способы управления образованием на основании данных цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании.

Практикум 3. Анализ данных с использованием информационных сервисов («Профильное образование в школах») в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»).

Ожидаемый результат — уметь: использовать данные об образовании и образовательных результатах обучающихся с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); использовать результаты анализа данных мониторингов образования для разработки программ развития и повышения качества образования.

Содержание практикума — кейс: анализ результатов качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных edu.open.data. Анализ данных с использованием информационных сервисов (например, цифровой сервис «Предпрофессиональное образование в школах Москвы» на цифровом портале «Школа большого города»¹ и другие сервисы) в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»²). Требования к структуре и содержанию работ с кейсом: 1) характеристика проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников; 2) обоснование проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников объективными данными (на основе сервисов открытых данных); 3) формулирование предположений о факторах, обуславливающих динамику качества профильного образования и качества образовательных результатов выпускни-

¹ Школа большого города / цифровой портал // <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>.

² RAEX — Рейтинг аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования» // <https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17>.

ков профильных классов школ. Характеристика проектных шагов педагогической команды для повышения позиции школы в рейтинге RAEX по показателю «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты».

Критерии оценивания: полнота анализа показателей, характеризующих качественное профильное образование в школах; объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения; аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное профильное образование и качество образовательных результатов выпускников профильных классов школы.

Лекция 5. Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образования и развитием человека. Содержание темы: характеристика цифровых сервисов в системе регионального образования, анализ их функционального назначения и возможностей использования в управлении развитием образования. Ожидаемый результат — обучающиеся знают способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании; способы управления образованием на основе данных цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании.

Практикум 4. Работа с информационными сервисами региональной системы образования — анализ данных, содержащихся в информационных сервисах, и конструирование связей между данными, построение проектных предложений по управлению развитием образования на основе анализа данных и связей между ними. Ожидаемый результат — обучающиеся умеют использовать данные об образовании и образовательных результатах обучающихся с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); использовать результаты анализа данных мониторингов образования для разработки программ развития и повышения качества образования. Требования к структуре и содержанию работы: 1) характеристика совокупности анализируемых данных с указанием информационного ресурса оперирования данными; 2) выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов; 3) формулирование предположений о факторах, обуславливающих развитие человека, развитие системы образования и образовательной организации. Критерии оценивания: полнота анализа данных, представленных на информационных сервисах и порталах open.data; объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения (на основе анализа данных); аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславли-

вающих развитие обучающихся или развитие системы образования, образовательной организации.

Практикум 5. Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования. Ожидаемый результат — обучающиеся умеют организовывать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа качества образования и образовательных результатов и выработки консолидированных решений о способах повышения качества образования; формулировать проектные предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными; проектировать программы изменений в педагогической деятельности на основе результатов оценки качества и аналитических данных.

Групповая работа с кейсами «Проектирование системы показателей и индикаторов качества образования в образовательной организации» — анализ влияния образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования. Задание: проанализировать, на каких показателях основана Программа развития образовательной организации, какие информационные сервисы содержат данные, необходимые для обоснования достижимости показателей программы развития? На каких показателях основана реализация Основной образовательной программы (по уровням образования)? Какие информационные сервисы, системы электронных портфолио, функции ЭИОС образовательной организации нужны, чтобы эти данные стали основой для принятия управленческих решений об обновлении Основной образовательной программы (по уровням)? Требования к структуре и содержанию: 1) характеристика совокупности анализируемых данных и показателей программы развития или образовательной программы с указанием информационного ресурса оперирования данными; 2) выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов; 3) формулирование проектных предположений о необходимости создания новых сервисов работы с данными в системе образования. Критерии оценивания: полнота анализа данных с использованием информационных сервисов open.data; объективность анализа данных с использованием информационных сервисов, включая проблематизацию отсутствия адекватных решаемой задаче сервисов данных; аргументированность проектных предложений по созданию новых сервисов работы с данными в системе образования.

Таким образом, развиваются компетенции педагогов в области аналитики образовательных данных с учетом полного цикла анализа данных в освоении образовательной программы и в развитии ребенка.

Далее представлена собственно дополнительная профессиональная программа повышения квалификации для педагогов (рис. 2). Программа прошла экспертную оценку и размещена на цифровом портале в Региональном реестре дополнительных профессиональных программ — <https://www.dpomos.ru/curs/1292508/>¹.



Рис. 2. Скриншот Реестра дополнительных профессиональных программ

¹ Дополнительное профессиональное образование педагогических работников города Москвы / Региональный реестр дополнительных профессиональных программ // <https://www.dpomos.ru/curs/1292508/?fbclid=IwAR2efjTtefis1zQo53ZRiLKzEeJSImz162b6EC72Oj-VNXWMElktNX4TJ14>.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ» (BIG DATA IN EDUCATION) (36 ЧАСОВ)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области управления образованием на основании данных (Big data in Education)

СОВЕРШЕНСТВУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

№	Компетенция	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование Магистратура
		Код компетенции
1	Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении	ОПК-5
2	Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений	ОПК-7
3	Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ОПК-8

Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования	В/02.6	Корректировка учебной деятельности исходя из данных мониторинга образовательных результатов с учетом неравномерности индивидуального психического развития детей младшего школьного возраста (в том числе в силу различий в возрасте, условий дошкольного обучения и воспитания), а также своеобразия динамики развития мальчиков и девочек

	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития
--	--	--------	--

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать / Уметь	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистратура)
		Код компетенции
1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основании данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать организационно-педагогические решения по результатам анализа данных в сфере образования 	ОПК-5
2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологии анализа данных об образовании и проектирования педагогической деятельности на основе анализа; – технологии информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать структуру цифрового портфолио обучающегося; – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования 	ОПК-7
3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологии анализа данных об образовании и проектировании педагогической деятельности на основе анализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; – разрабатывать методические рекомендации для педагогов по использованию данных цифровых образовательных ресурсов и сервисов 	ОПК-8

Уровень образования: высшее образование

Направление подготовки: педагогическое образование

Область профессиональной деятельности: общее образование (работники общеобразовательных организаций)

1.3. Форма обучения: очная

1.4. Режим занятий: 6 часов в день, 1 раз в неделю

1.5. Срок освоения: 6 недель

1.6. Трудоемкость программы: 36 часов

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), вида аттестации	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудиторная работа	Формы аттестации, контроля	Трудоемкость
		Всего ауд., час.	Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных (big data) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей обучающихся	6	2	4		Входное тестирование Практическая работа 1	6
2	Анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы	6	2	4		Практическая работа 2	6
3	Трансформация содержания общего образования и организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников. Управление образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся	4		4	2	Практическая работа 3 Практическая работа 4	6

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Анализ данных в образовании и детском развитии. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках	4		4	2	Практическая работа 5 Практическая работа 6	6
5.	Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образования и развитием человека	8	2	6		Практическая работа 7	6
6.	Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования»	4	–	4		Практическая работа 8. Выходное тестирование	6
	Итоговая аттестация					Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ и решенных кейсов)	
	ИТОГО	32	6	26	4		36

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание	Планируемые результаты обучения (Знать/Уметь)
1	2	3	4
Тема 1 Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных (big data) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей обучающихся	Лекция, 2 часа	Анализ педагогических предпосылок для использования технологии анализа больших данных (big data) в образовании. Анализ нормативно-правовой базы создания, хранения и использования цифровых сервисов больших данных. Характеристика цифровых ресурсов и сервисов анализа данных в образовании на федеральном и региональном уровнях. Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных (big data) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основе информации данных
	Практикум, 4 часа	Практическая работа 1 Кейсы: а) анализ цифровых следов обучающихся; б) анализ данных о независимой оценке качества образования а) анализ цифровых следов обучающихся (анализ индивидуально-возрастных, личностных и когнитивных оснований персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ); б) анализ данных о независимой оценке качества по результатам оценки образовательной организации. Вопросы для обсуждения: какие проекты управления качеством образования были заложены в Программу развития образовательной организации, как вы считаете и почему связаны проекты управления качеством образования Программы развития образовательной организации? Сопоставьте результаты качества массового образования в данной образовательной организации, в анализируемом классе обучающихся. Есть ли динамика качества между периодами оценки результатов? Какие факторы обусловили положительную динамику качества результатов?	Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов edu. open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать организационно-педагогические решения по результатам анализа данных в сфере образования
Тема 2 Анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы	Лекция с элементами дискуссии, 2 часа	Характеристика цифровых ресурсов и сервисов с целью анализа цифровых следов обучающихся и поддержки проектирования индивидуальных образовательных траекторий. Анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования. Характеристика образовательных практик персонализации образования на основе анализа данных о возрастных, индивидуальных, личностных и когнитивных особенностях развития. Информирование целевых групп	Знать: – технологии анализа данных об образовании и проектирования педагогической деятельности на основе анализа; – технологии информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников

1	2	3	4
	Практикум, 4 часа	Практическая работа 2 Индивидуальная работа по анализу цифровых портфолио обучающихся. Анализ портфолио ученика: http://mes.mosedu.ru/dnevnik/index.php?option=com_kunena&view=category&catid=15&Itemid=166 или https://isko.mosreg.ru/ и на других региональных платформах. Формулирование ответа на вопросы: 1) достаточно ли операций в цифровом портфолио для пользователя с ролью «обучающийся», на основе данных которого можно проектировать траектории/маршруты персонализации образования; 2) предложения по изменению структуры операций в цифровом портфолио для расширения спектра данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования	Уметь: – анализировать структуру цифрового портфолио обучающегося; – проектировать предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании
Тема 3 Трансформация содержания общего образования и организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников. Управление образовательным контентом на основании технологий анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся	Практикум, 4 часа	Практическая работа 3 Работа в группах: анализ данных с использованием информационных сервисов (например, «Предпрофессиональное образование в школах Москвы»: https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes и других сервисов) в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»: https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17)	Уметь: – проектировать предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании
	Самостоятельная работа, 2 часа	Практическая работа 4 Исследование социального мнения школьников об используемых ими цифровых сервисах и ресурсах – дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ. Разработка рекомендаций по использованию данных цифровых образовательных ресурсов и сервисов; построение диаграмм связей факторов выбора образовательного контента	Уметь: – разрабатывать рекомендации по использованию информационных ресурсов и сервисов
Тема 4 Анализ данных в образовании и детском развитии. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках	Практикум, 4 часа	Практическая работа 5 Анализ данных с использованием информационных сервисов («Профильное образование в школах» (например, «Предпрофессиональное образование в школах Москвы»: https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes и других сервисов) в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»): https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17)	Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать организационно-педагогические решения по результатам анализа данных в сфере образования

1	2	3	4
	Самостоятельная работа, 2 часа	Практическая работа 6 Кейс: анализ результатов качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных edu.open.data	Уметь: – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования
Тема 5 Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образования и развитием человека	Лекция, 2 часа	Характеристика цифровых сервисов в системе регионального образования, технологии анализа их функционального назначения и возможностей использования в управлении развитием образования	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основании данных
	Практикум, 6 часов	Практическая работа 7 Работа с информационными сервисами региональной системы образования – анализ данных, содержащихся в информационных сервисах, и конструирование связей между данными, построение проектных предложений по управлению развитием образования на основе анализа данных и связей между ними. Пример информационных сервисов открытых данных в системе московского образования: – информационный сервис – Конференции профильных классов // http://conf.profil.mos.ru/academ/ ; – информационный сервис – Московская олимпиада школьников // http://mos.olimpiada.ru/ ; – информационный сервис – Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes ; – информационный сервис – Субботы московского школьника // https://school.moscow/projects/events ; – информационный сервис – Техносфера современной школы // http://dogm.mosobr.tv/technosfera.html ; – информационный сервис – Управленческие проекты директоров московских школ // https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html ; – МЭШ (Московская электронная школа) // http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php https://uchebnik.mos.ru/catalogue . На базе городских открытых данных разработано 24 новых мобильных приложения // http://www.mos.ru/authority/activity/innovations/?id_14=28318 . Независимая система оценки качества оказания услуг организациями / Официальный сайт // https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main	Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС)

1	2	3	4
	Практикум, 6 часов	Образование / Портал открытых данных Правительства Москвы // https://data.mos.ru/opendata?categoryId=6&IsActual=true . Общегородская платформа электронных образовательных материалов // Информационный портал Дневника и журнала МЭШ // https://dnevnik.mos.ru/help/ . Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes/what_is_an_engineering_class.pdf . Педагогический абонемент // http://abonement.dpomos.ru . Портал городских услуг города Москвы // https://www.pgu.mos.ru . Портал данных «Ресурсы внутри системы» // http://rvs.educom.ru/auth . Портал Мособнадзора / онлайн-инспектор // http://mosobnadzor.ru . Портал открытых данных Правительства Москвы // https://data.mos.ru/news . Управленческие проекты директоров московских школ // https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html . Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов // https://school.moscow/dirnavigator/17 . Электронная открытая Москва // http://mosopen.ru	
Тема 6 Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования»	Практикум, 4 часа	Практическая работа 8 Групповая работа с кейсами «Проектирование системы показателей и индикаторов качества образования в образовательной организации» — анализ влияния образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования. Задание: проанализировать, на каких показателях основана Программа развития образовательной организации, какие информационные сервисы содержат данные, необходимые для обоснования достижимости показателей программы развития? На каких показателях основана реализация Основной образовательной программы (по уровням образования)? Какие информационные сервисы, системы электронных портфолио, функции ЭИОС образовательной организации нужны, чтобы эти данные стали основой для принятия управленческих решений об обновлении Основной образовательной программы (по уровням)?	Уметь: – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования; – проектировать предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании
Итоговая аттестация		Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ)	

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Текущая аттестация.

Входное тестирование

Форма проведения	Очно
Виды оценочных материалов	Тест (№ 1 и № 2) из 8 заданий в электронной форме (Приложение 2) Тест «Осведомленность о цифровых ресурсах и сервисах открытых данных в образовании» (4 задания) Тест «Формы и задачи использования в образовательной практике анализа данных об образовании и развитии обучающихся» (4 задания)
Критерии оценивания	Ниже 50% — низкий уровень владения материалом
Оценка	Оценка не предусмотрена: анкетирование проводится с целью определения уровня владения материалом

Выходное тестирование

Форма проведения	Очно
Виды оценочных материалов	Тест из 8 заданий в электронной форме (Приложение 2) Тест «Осведомленность о цифровых ресурсах и сервисах открытых данных в образовании» (4 задания) Тест «Формы и задачи использования в образовательной практике анализа данных об образовании и развитии обучающихся» (4 задания)
Критерии оценивания	Выполнено более 50% заданий — зачтено Выполнено менее 50% заданий — не зачтено
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 1 по теме 1

Название кейса	Анализ методик и технологий обучения
Описание ситуации (текст с последующими вопросами для обсуждения)	а) проанализируйте активность обучающихся — посетителей платформы МЭШ (Московская электронная школа) // http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php ; https://uchebник.mos.ru/catalogue или РЭШ (Российская электронная школа) // https://resh.edu.ru по категории «классы»: 1–4, 5–9 и 10–11. Проанализируйте данные: индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ; б) проанализируйте данные о независимой оценке качества по результатам оценки вашей образовательной организации // https://bus.gov.ru/pub/home . Сопоставьте данные по идентичным вашей организации организациям (по профилю, по местонахождению, по контингенту и т. п.). Проанализируйте, чем обусловлена разность в данных или сходство, по каким факторам оценки?

Название кейса	Анализ методик и технологий обучения
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа цифровых следов обучающихся в выбранной категории «класс»: 1–4, 5–9, 10–11 / полнота анализа данных о независимой оценке качества образования в мнениях участников образовательных отношений; – полнота анализируемых показателей, характеризующих индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ / полнота анализируемых показателей в работе с данными о независимой оценке качества образования родителями (законными представителями); – аргументация анализа оснований для персонализации образования и аргументации способов учета в управлении образованием данных о мнении родителей (законных представителей), участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по итогам независимой оценки качества
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 2

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Индивидуальная работа по анализу цифровых портфолио обучающихся
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Анализ цифровых портфолио обучающихся с использованием региональных цифровых образовательных ресурсов и электронных информационно-образовательных систем. 2. Обоснование ответа на вопрос о достаточности (недостаточности) операций в цифровом портфолио для пользователя с ролью «обучающийся», на основе данных которого можно проектировать образовательные траектории/маршруты. 3. Обоснование предложений по изменению структуры операций в цифровом портфолио для расширения спектра данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования для использования в образовательной практике
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа по результатам рассмотрения структуры цифрового портфолио обучающегося; – аргументированность анализа операций в функционале цифрового портфолио; – обоснованность связи между функционалом цифрового портфолио обучающегося и педагогических возможностей использования данных функционала цифрового портфолио в проектировании персональных образовательных маршрутов/ траекторий. «Зачтено» выставляется слушателям, если их работа соответствует всем критериям
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 3 по теме 3

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: разработка проектных предложений по управлению образовательным контентом на основании анализа данных о статистике выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов на образовательных платформах
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Исследование на цифровом сервисе МЭШ/РЭШ (и других региональных цифровых образовательных платформах) школьников об используемых ими образовательного контента и дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ. 2. Построение связей факторов выбора образовательного контента. 3. Интеграция полученных разными группами данных и их анализ в организационном и региональном контексте. 4. Разработка проектных предложений по управлению образовательным контентом на основании технологии анализа данных (big data) и статистики выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа показателей, характеризующих качественное профильное образование в школах; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; – обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения; – аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное профильное образование и качество образовательных результатов выпускников профильных классов школы. «Зачтено» выставляется слушателям, если их работа соответствует всем критериям
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 4 по теме 3

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: исследование социального мнения школьников об используемых ими цифровых сервисах и ресурсах – дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ; построение диаграмм связей факторов выбора образовательного контента. Анализ цифровых образовательных сервисов global. lab, foxford, maximum, proectoria и др. На региональном уровне: информационный сервис – Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes ; информационный сервис – субботы московского школьника // https://school.moscow/projects/events
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Анализ выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов посредством опроса. 2. Интерпретация данных и построение связей факторов выбора образовательного контента обучающимися и функций (назначения) этих цифровых образовательных ресурсов и сервисов в образовании школьников.

	3. Разработка методических рекомендаций для педагогов по использованию данных анализа выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов для интеграции этих ресурсов и сервисов в образовательный процесс
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа по результатам опроса школьников; – корректность интерпретации и установления связей факторов выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов посредством опроса; – аргументированность методических рекомендаций для педагогов по использованию данных анализа выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов для интеграции этих ресурсов и сервисов в образовательный процесс. «Зачтено» выставляется слушателям, если их работа соответствует всем критериям
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 5 по теме 4

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: анализ данных с использованием информационных сервисов
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Характеристика проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников на основании анализа данных. 2. Обоснование проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников объективными данными (на основе сервисов открытых данных). 3. Формулирование предположений о факторах, обуславливающих динамику качества профильного образования и качества образовательных результатов выпускников профильных классов школ. 4. Характеристика проектных шагов педагогической команды для повышения позиции школы в рейтинге RAEX по показателю «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты»
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа показателей, характеризующих качественное профильное образование в школах; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; – обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения; – аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное профильное образование и качество образовательных результатов выпускников профильных классов школы
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 6 по теме 4

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Кейс: анализ результатов качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных edu.open.data
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Анализ результатов качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных (ОГЭ и ЕГЭ). 2. Интерпретация данных по результатам анализа информационного сервиса «Управленческие проекты директоров московских школ» // https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlenneskie-proekty-direktorov-shkol.html в сопоставлении с анализом результатов по динамике качества результатов массового образования (на примере сервиса «Образование» / Портал открытых данных Правительства Москвы // https://data.mos.ru/opendata?categoryId=6&Actual=true). 3. Выводы по результатам анализа и интерпретации данных, причинно-следственных и факторных связях. 4. Составление выступления перед членами управляющего совета образовательной организации с целью конструирования взаимодействия участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа по результатам исследования и сопоставления данных о массовом качественном образовании и организационных решениях и проектах повышения качества образования; – корректность установления связей факторов выбора образовательного контента на основании анализа данных; – аргументированность выводов по результатам анализа и интерпретации данных, причинно-следственных и факторных связях; – аргументированность выступления и сформулированность предложений конструирования взаимодействия участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 7 по теме 5

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа с информационными сервисами
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Характеристика совокупности анализируемых данных с указанием информационного ресурса оперирования данными. 2. Выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов. 3. Формулирование предположений о факторах, обуславливающих развитие человека, развитие системы образования и образовательной организации

Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа данных, представленных на информационных сервисах и порталах open.data; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; – обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения (на основе анализа данных); – аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих развитие обучающихся или развитие системы образования, образовательной организации
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 8 по теме 6

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Групповая работа с кейсами «Проектирование системы показателей и индикаторов качества образования в образовательной организации»
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Характеристика совокупности анализируемых данных и показателей программы развития или ПООП с указанием информационного ресурса оперирования данными. 2. Выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов. 3. Формулирование проектных предположений о необходимости создания новых сервисов работы с данными в системе образования.
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа данных с использованием информационных сервисов open.data; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов, включая проблематизацию отсутствия адекватных решаемой задаче сервисов данных; – аргументированность проектных предложений по созданию новых сервисов работы с данными в системе образования
Оценка	Зачтено

3.2. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет как совокупность выполненных тестовых заданий и практических работ
Требования к итоговой аттестации	Выполнение всех тестовых заданий и практических работ в соответствии с требованиями к каждой из работ
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании тестовых заданий и практических работ
Оценка	Зачтено

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

Основная

1. Большие данные (Big Data)/ ФОРС // Научно-методический журнал. 2018. № 12. // [http://www.fors.ru/upload/magazine/01/html_texts/total_big_date\(2\).html](http://www.fors.ru/upload/magazine/01/html_texts/total_big_date(2).html).
2. *Кеннеди К., Питерс М., Томас М.* Как использовать анализ данных о добавленной стоимости для улучшения обучения школьников: руководство для школ и лидеров школьных округов / пер. с англ.; под науч. ред. Л.Л. Любимова. М: Изд. дом Высшей школы экономики, 2017.
3. *Фиофанова О.А.* Big data в образовании. Маленькая книжка о больших данных в управлении образованием. М: URSS, 2019.
4. *Фиофанова О.А.* Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. Научно-практический журнал. 2019. № 4.

Дополнительная

1. *Болотов В.А., Вальдман И.А.* Информирование различных целевых групп как условие эффективного использования результатов оценки учебных достижений школьников // Проблемы современного образования. 2012. № 6. С. 187–202.
2. Большие данные: новая теория и практика // <http://www.osp.ru/os/2011/10/13010990/>.
3. Методические рекомендации по организации и планированию деятельности в области открытых данных (от 1 февраля 2018 г.) // <https://opendata.open.gov.ru/upload/iblock/7b8/7b8db735e85b68a1ca3f7e87bdd538b6.pdf>.
4. Модель оценки качества образования Московской старшей школы // Преобразование; <https://www.preobra.ru/news/14244>.
5. Опыт Российской Федерации в формировании национальной системы оценки качества общего (школьного) образования (с фокусом на национальных экзаменах и мониторинговых исследованиях образовательных достижений). Серия аналитических материалов. Вып. 20 / Описание С. А. Боченкова. Чебоксары, 2015.
6. Тенденции развития образования. Как оценить эффективность образовательных учреждений: детских садов, школ, вузов? Материалы XVI Международной научно-практической конференции. М: РАНХиГС – МВШСЭН, 2019.

Интернет-ресурсы

1. Всероссийская олимпиада школьников / Информационный портал // <http://www.rosolymp.ru>.
2. Единая комплексная информационная система Департамента образования и науки города Москвы // <https://st.educom.ru>.
3. Информационный сервис: Конференции профильных классов // <http://conf.profil.mos.ru/academ>.
4. Информационный сервис: Московская олимпиада школьников // <http://mos.olimpiada.ru>.
5. Информационный сервис: Предпрофессиональное образование в школах Москвы // <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>.
6. Информационный сервис: Субботы московского школьника // <https://school.moscow/projects/events>.
7. Информационный сервис: Техносфера современной школы // <http://dogm.mosobr.tv/technosfera.html>.
8. Информационный сервис: Управленческие проекты директоров московских школ // <https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html>.
9. Методические рекомендации по публикации открытых данных государственными органами и органами местного самоуправления и технические требования к публикации открытых данных (Версия 3.0), утвержденные протоколом заседания Правительственной комиссии по координации деятельности Открытого правительства от 29 мая 2014 г. № 4 // <https://opendata.open.gov.ru>.
10. МЭШ (Московская электронная школа) // <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php> <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>.
11. На базе городских открытых данных разработано 24 новых мобильных приложения // http://www.mos.ru/authority/activity/innovations/?id_14=28318.
12. Независимая система оценки качества оказания услуг организациями / Официальный сайт // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>.
13. Образование / Портал открытых данных Правительства Москвы // <https://data.mos.ru/opendata?categoryId=6&IsActual=true>.
14. Общероссийская платформа электронных образовательных материалов / Информационный портал Дневника и журнала МЭШ // <https://dnevnik.mos.ru/help/>.
15. Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes/what_is_an_engineering_class.pdf.
16. Педагогический абонемент // <http://abonement.dpomos.ru>.
17. Портал городских услуг города Москвы // <https://www.pgu.mos.ru>.
18. Портал данных «Ресурсы внутри системы» // <http://rvs.educom.ru/auth>.
19. Портал Мособнадзора / онлайн-инспектор // <http://mosobnadzor.ru>.
20. Портал открытых данных Правительства Москвы // <https://data.mos.ru/news>.
21. Постановление Правительства Москвы от 02.04.2013 № 187-ПП «О Единой городской автоматизированной системе обеспечения поддержки деятельности Открытого правительства города Москвы» // <http://docs.cntd.ru/document/537932962>.
22. РЭШ (Российская электронная школа) // <https://resh.edu.ru>.
23. Управленческие проекты директоров московских школ // <https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html>.
24. Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов // <https://school.moscow/dirnavigator/17>.
25. Электронная открытая Москва // <http://mosopen.ru>.
26. Управленческий сервис «Российские Школы» // <https://russianschools.ru>.
27. PISA/ OECD // <https://www.oecd.org/PISA/>.

4.2. Материально-технические условия реализации программ

Для эффективной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);
- система дистанционного обучения MOODLE;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения МГПУ, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы. Соотношение аудиторной и самостоятельной работы слушателей определяется перед реализацией программы для каждой группы обучающихся отдельно.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами дискуссии, работа в малых группах, методы и приемы командно-ориентированного обучения.

Утверждено на заседании кафедры педагогических технологий непрерывного образования института непрерывного образования

Протокол № 001/119 от «02» сентября 2019 г.
Зав. кафедрой Иоффе А. Н. /_____/

Приложение 1
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Тема	Учебные недели/часы					
		1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя	6-я неделя
	Педагогические и организационные основы применения технологий искусственного интеллекта для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей	Т, К/6					
	Индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы		Т/6				
	Трансформация содержания общего образования и организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников. Управление образовательным контентом			Т, К/6			
	Анализ данных в образовании и детском развитии. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках				Т, К/6		
	Цифровые сервисы в системе московского образования, возможности их использования в управлении развитием образования и развитием человека					Т, К/6	

№ п/п	Тема	Учебные недели/часы					
		1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя	6-я неделя
	Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов московской системы образования»						Т, К/6 ИА

Условные обозначения:

- Т – теоретическая подготовка
- П или С – практика или стажировка
- К – входной, текущий, промежуточный контроль знаний, умений
- ПА – промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
- ИА – итоговая аттестация

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВХОДНОГО И ВЫХОДНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Образцы тестовых заданий

Тест № 1

1. Перечислите информационные сервисы и порталы открытых данных системы образования, которые вы используете в вашей деятельности:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

2. Какие данные и как можно использовать для организации образовательной деятельности, управления развитием образования с помощью информационного ресурса «Школа большого города»? // <https://school.moscow/dirnavigator/17/>:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

3. Какие данные и как можно использовать для организации образовательной деятельности, управления развитием образования с помощью цифрового портала данных «Ресурсы внутри системы»? // <http://rvs.educom.ru/auth/>:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

4. Какие данные и как можно использовать для организации образовательной деятельности, управления развитием образования с помощью платформы электронных образовательных материалов — информационный портал дневника и журнала МЭШ? // <https://dnevnik.mos.ru/help/>:

Тест № 2

1. Каковы задачи использования в образовательной практике анализа данных об образовании и развитии обучающихся (выберите вариант ответа / варианты ответов):

- 1) для конструирования персональных образовательных маршрутов на основе данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся;
- 2) для сравнительного анализа образовательного прогресса обучающихся по результатам данных об образовательных достижениях;
- 3) для принятия управленческих решений о развитии системы образования на основании данных;
- 4) для использования данных с целью аккредитации и лицензирования;
- 5) для использования данных с целью аттестации педагогических и управленческих работников сферы образования;
- 6) ваш вариант ответа _____.

2. Какие, по вашему мнению, необходимы новые информационные сервисы и ресурсы open.data для развития системы аналитического инструментария big data в образовании:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

3. Какие информационные ресурсы и сервисы открытых данных об образовании вы порекомендовали бы родителям обучающихся?

4. Для каких целей вы могли бы использовать данные о независимой оценке качества оказания услуг организациями? // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main/>.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ НА ОСНОВНИИ
ДАННЫХ» (BIG DATA IN EDUCATION)
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 38.04.02
«МЕНЕДЖМЕНТ»
ПРОФИЛЬ (НАПРАВЛЕННОСТЬ)
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ» (36 ЧАСОВ)**

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области управления образованием на основании данных (Big data in Education).

Компетенции структурированы в Образовательной программе на основе ФГОС ВО по направлению подготовки «Менеджмент» (уровень магистратура), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.03.2015 № 322 (ред. от 13.07.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент (уровень магистратуры)».

Уровень квалификации — 7.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 38.04.02 «Менеджмент» Магистратура
		Код компетенции
1	Способен обобщать и критически оценивать результаты анализа управления	ПК-6
2	Способен управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями	ПК-1
3	Способен разрабатывать программы организационного развития и изменений и обеспечивать их реализацию	ПК-2

В связи с отсутствием утвержденного профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации» Программа разработана в соответствии с протоколом Форсайт-сессии с участием работодателей

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
ОТФ1 — управление образовательной организацией на основе данных ОТФ2 — управление региональной системой образования на основе данных	Управление образовательной деятельностью на основании анализа данных с применением цифровых сервисов образовательных данных и образовательной статистики	А/01.7	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 развитием региональной системы образования на основании анализа данных с применением цифровых сервисов образовательных данных и образовательной статистики	В/01.7	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

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать / Уметь	Направление подготовки 38.04.02 «Менеджмент» Магистратура
		Код компетенции
1	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основании данных.	ПК-6 Способен обобщать и критически оценивать результаты анализа управления

№	Знать / Уметь	Направление подготовки 38.04.02 «Менеджмент» Магистратура
		Код компетенции
	Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать управленческие решения по результатам анализа данных в сфере образования	
2	Знать: – методологию и методы анализа данных об образовании и способы проектирования на их основе управленческих задач для педагогического коллектива; – технологии информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников. Уметь: – анализировать данные по результатам цифровых следов обучающихся и мониторинговых показателей развития образовательных организаций; – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений и участников отношений в сфере образования для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования	ПК-1 Способен управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями
3	Знать: – технологии анализа данных об образовании и управленческой деятельности на основе анализа данных для организационного развития и доказательных изменений. Уметь: – проектировать управленческие решения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; – разрабатывать рекомендации для участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по использованию данных цифровых образовательных ресурсов и сервисов для обеспечения позитивных изменений в образовании	ПК-2 Способен разрабатывать программы организационного развития и изменений и обеспечивать их реализацию

Уровень образования: дополнительное профессиональное

Направление подготовки: 38.04.02 Менеджмент

Область профессиональной деятельности: управление образовательными организациями и региональными образовательными системами

1.3. Форма обучения: очная/заочная с применением электронного обучения

1.4. Режим занятий: 3 часа в день, 4 раза в неделю

1.5. Срок освоения: 3 недели

1.6. Трудоемкость программы: 36 часов

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), вида аттестации	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудиторная работа	Формы аттестации, контроля	Трудоемкость
		Всего ауд., час.	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Государственная политика в области цифровой трансформации образования	2	2			Входное тестирование	2
2	Анализ больших данных как сквозная технология Национальной технологической инициативы	2	2	2		Практическая работа 1	4
3	Правовые и организационные основы применения технологий анализа образовательных данных в управлении развитием образования и доказательной образовательной политики	2	2				2
4	Методология и технологии анализа данных. Кейсы анализа данных на базе цифровой образовательной платформы	4		4		Практическая работа 2	4
5	Трансформация содержания общего образования. Управление образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся	4		4		Практическая работа 3	4
6	Управление проектированием электронных образовательных платформ. Анализ региональных электронных платформ образования и цифровых сервисов анализа данных	2			2	Практическая работа 4	2

1	2	3			4	5	6
7	Анализ данных в образовании. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках	4		4	2	Практическая работа 5 Практическая работа 6	6
8	Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образования	6		6		Практическая работа 7	6
9	Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных и цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования»	4	–	4		Практическая работа 8 Выходное тестирование 12	6
10	Итоговая аттестация			2		Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ и решенных кейсов)	
ИТОГО		32	6	26	4		36

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание	Планируемые результаты обучения (Знать/Уметь)
	2	3	4
1	Лекция, 2 часа	Государственная политика в области цифровой трансформации образования: принципы перехода в новый технологический уклад. Анализ федерального проекта «Цифровая школа» Национального проекта «Образование»	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов Знать: – технологии управления образованием на основании данных; – технологии анализа данных об образовании и управленческой деятельности на основе анализа данных для организационного развития и доказательных изменений Уметь: – разрабатывать управленческие решения по результатам анализа данных в сфере образования
2	Лекция, 2 часа Практикум, 2 часа	Анализ больших данных как сквозная технология Национальной технологической инициативы — ее значение в технологической трансформации образования Практическая работа 2: Моделирование проектного цикла управления образовательной организацией/ региональной системой образования на основании анализа образовательных данных	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основании данных
3	Лекция, 2 часа	Анализ нормативно-правовых и организационных основ применения технологий анализа образовательных данных в управлении развитием образования и доказательной образовательной политики. Анализ федеральных, региональных и локальных регулятивов цифровой трансформации образования и применения данных для управления образованием	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основании данных

4	Лекция, 2 часа	Анализ методологии использования технологий анализа больших данных (big data) в образовании. Способы использования цифровых сервисов больших данных. Характеристики цифровых ресурсов и сервисов анализа данных в образовании на федеральном, региональном и институционально-локальном уровнях. Методы анализа больших данных (big data)	Знать: – технологии анализа данных об образовании и способы анализа данных в образовании посредством цифровых ресурсов и информационных сервисов; – технологии управления образованием на основании данных Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать управленческие решения по результатам анализа данных в сфере образования
5	Практикум, 4 часа	Практическая работа 2: а) анализ цифровых следов обучающихся; б) анализ данных о независимой оценке качества образования; в) анализ цифровых следов обучающихся и когнитивных оснований персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ; г) анализ данных о независимой оценке качества по результатам оценки образовательной организации	Знать: – технологии анализа данных об образовании и проектирования педагогической деятельности на основе анализа; – технологии информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников
6	Лекция с элементами дискуссии, 2 часа	Особенности управления формированием образовательного контента на цифровых образовательных платформах. Характеристики цифровых ресурсов и сервисов с целью анализа цифровых следов обучающихся и поддержки проектирования индивидуальных образовательных траекторий	
7	Лекция с элементами дискуссии, 2 часа	Управление образовательным контентом на основе анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся	

1	2	3	4
	Практикум, 4 часа	Практическая работа 3: анализ региональных электронных образовательных платформ и управляемого контента. Характеристика образовательных практик персонализации образования на основе анализа данных о возрастных, индивидуальных, личностных и когнитивных особенностях развития. Информирование целевых групп. Анализ данных по индивидуальному образовательным траекториям обучающихся	Уметь: – анализировать данные по результатам цифровых следов обучающихся и мониторинговых показателей развития образовательных организаций; – конструировать взаимодействия участников образовательных отношений и участников отношений в сфере образования для анализа данных об образовании и планирования консолидируемых решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования
Тема 6. Управление проектами в образовательных платформах. Анализ региональных образовательных платформ образования и цифровых сервисов анализа данных	Практикум, 4 часа	Практическая работа 4: анализ региональных электронных платформ образования и цифровых сервисов анализа данных: электронная образовательная платформа Югра 2.0; Пермская электронная школа; Московская электронная школа; Российская электронная школа и др.	Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать управленческие решения по результатам анализа данных в сфере образования
	Самостоятельная работа, 2 часа	Самостоятельная работа: разработка управленческих решений (правовые регламенты, премирование работников за создание ЭОР, формирование ТЗ на разработку сервисов и др.) для развития цифровых образовательных ресурсов и сервисов, электронных образовательных платформ	Уметь: – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений и участников отношений в сфере образования для анализа данных об образовании и планирования консолидируемых решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования

1	2	3	4
Тема 7. Анализ данных в образовании. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках	Практикум, 4 часа	Практическая работа 5: анализ данных с использованием информационных сервисов («Профильное образование в школах», например, «Предпрофессиональное образование в школах Москвы» // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes и других сервисов) в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования») // https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17	Уметь: – анализировать данные в сфере образования и образовательные результаты обучающихся посредством цифровых ресурсов и сервисов edU. open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); – разрабатывать управленческие решения по результатам анализа данных в сфере образования
Тема 8. Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образованного человека	Лекция, 2 часа Практикум, 2 часа	Характеристика цифровых сервисов в системе регионального образования, технологии анализа их функционального назначения и возможностей использования в управлении развитием образования Практическая работа 6: составление аналитической справки (1 стр.) по анализу региональных цифровых сервисов и возможностей управленческой и педагогической деятельности с информационными сервисами в региональном образовании	Знать: – методологию и методы анализа данных об образовании и способы проектирования на их основе управленческих задач для педагогического коллектива; – технологии информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников Уметь: – проектировать управленческие решения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; – разрабатывать рекомендации для участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по использованию данных цифровых образовательных ресурсов и сервисов для обеспечения позитивных изменений в образовании

1	2	3	4
	Практикум, 2 часа	<p>Практическая работа 7: работа с информационными сервисами рейтинговой системы образования – анализ данных, содержащихся в информационных сервисах, и конструирование связей между данными, построение проектных предложений по управлению развитием образования на основе анализа данных и связей между ними. Пример информационных сервисов открытых данных в системе московского образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информационный сервис – Конференции профильных классов // http://conf.profil.mos.ru/academy/; – информационный сервис – Московская олимпиада школьников // http://mos.olimpiada.ru/; – информационный сервис – Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes/; – информационный сервис – Субботы московского школьника // https://school.moscow/projects/events/; – информационный сервис – Техносфера современной школы // http://dogm.mosobr.tv/technosfera.html; – информационный сервис – Управленческие проекты директоров московских школ // https://mctkro.ru/cpravlentsam/cpravlentskie-proekty-direktorov-shkol.html; МЭШ (Московская электронная школа) // http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php https://uchebnik.mos.ru/catalogue. <p>11. На базе городских открытых данных разработано 24 новых мобильных приложения // http://www.mos.ru/authority/activity/innovations/?id_14=28318.</p> <p>Независимая система оценки качества оказания услуг организациями / Официальный сайт // https://bys.gov.ru/rub/independentrating/main.</p> <p>Образование / Портал открытых данных Правительства Москвы // https://data.mos.ru/opendata?categoryid=6&isActual=true.</p> <p>Общероссийская платформа электронных образовательных материалов / Информационный портал Дневника и журнала МЭШ // https://dnevnik.mos.ru/help/.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать данные по результатам цифровых следов обучающихся и мониторинговых показателей развития образовательных организаций; – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений и участников отношений в сфере образования для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования; управления развитием образования

1	2	3	4
Тема 9. Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования»	Практикум, 2 часа	<p>Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes/what_is_an_engineering_class.pdf.</p> <p>Педагогический абонемент // http://abonement.dromos.ru.</p> <p>Портал городских услуг города Москвы // https://www.pgu.mos.ru.</p> <p>Портал данных «Ресурсы внутри системы» // http://rws.educom.ru/auth.</p> <p>Портал Мособринадзор / онлайн-инспектор // http://mosobrnadzor.ru.</p> <p>Портал открытых данных Правительства Москвы // https://data.mos.ru/news.</p> <p>Управленческие проекты директоров московских школ // https://mctkro.ru/cpravlentsam/cpravlentskie-proekty-direktorov-shkol.html.</p> <p>Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов // https://school.moscow/dpnavigator/17.</p> <p>Электронная открытая Москва // http://mosopen.ru</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать взаимодействие участников образовательных отношений и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования; управления развитием образования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать управленческие решения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; – разрабатывать рекомендации для участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по использованию данных цифровых образовательных ресурсов и сервисов для обеспечения позитивных изменений в образовании
	Практикум, 2 часа	<p>Практическая работа 8: кейс: анализ результатов качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных edu.open.data</p>	
	Самостоятельная работа, 2 часа	<p>Самостоятельная работа: групповая работа с кейсами «Проектирование системы показателей и индикаторов качества образования в образовательной организации» – анализ влияния образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования. Задание: проанализировать, на каких показателях основана Программа развития образовательной организации, какие информационные сервисы содержат данные, необходимые для обоснования достижимости показателей Программы развития? На каких показателях основана реализация Основной образовательной программы (по уровням образования)? Какие информационные</p>	

1	Итоговая аттестация		4
2	Зачет и Выходное тестирование		
3	Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ)	сервисы, системы электронных портфолио, функции ЭИОС образовательной организации нужны, чтобы эти данные стали основой для принятия управленческих решений об обновлении Основной образовательной программы (по уровням)?	

2.3. Календарный учебный график

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Текущая аттестация.

Входное тестирование

Форма проведения	Очно
Виды оценочных материалов	Тест (№ 1 и № 2) из 8 заданий в электронной форме (Приложение 2) Тест «Осведомленность о цифровых ресурсах и сервисах анализа образовательных данных» (4 задания) Тест «Формы и задачи управления образованием на основании анализа образовательных данных» (4 задания)
Критерии оценивания	Ниже 50% – низкий уровень владения материалом
Оценка	Оценка не предусмотрена: анкетирование проводится с целью определения уровня владения материалом

Выходное тестирование

Форма проведения	Очно
Виды оценочных материалов	Тест из 8 заданий в электронной форме (Приложение 2) Тест «Осведомленность о цифровых ресурсах и сервисах анализа образовательных данных» (4 задания) Тест «Формы и задачи управления образованием на основании анализа образовательных данных» (4 задания)
Критерии оценивания	Выполнено более 50% заданий – зачтено Выполнено менее 50% заданий – не зачтено
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 1 по теме 1

Название кейса	Моделирование проектного цикла управления образовательной организацией на основании анализа данных
Описание ситуации (текст с последующими вопросами для обсуждения)	а) проанализируйте активность обучающихся – посетителей платформы МЭШ (Московская электронная школа) // http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php https://uchebnik.mos.ru/catalogue или РЭШ (Российская электронная школа) // https://resh.edu.ru по возрастной категории «классы»: 1–4, 5–9 и 10–11. Проанализируйте данные: индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ. Сформулируйте управленческие задачи для педагогических работников по применению анализа данных в организации педагогической деятельности;

Название кейса	«Моделирование проектного цикла управления образовательной организацией на основании анализа данных»
	б) проанализируйте данные о независимой оценке качества по результатам оценки вашей образовательной организации или подведомственных вашему ОИР образовательных организаций на платформе открытых данных независимой оценки образования // https://bus.gov.ru/pub/home . Сопоставьте данные по идентичным вашей организации организациям (по профилю, по местонахождению, по контингенту и т. п.). Проанализируйте, чем обусловлена разность в данных или сходство, по каким факторам оценки? Сформулируйте управленческие задачи по повышению качества образования на основе полученных данных
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа цифровых следов обучающихся в выбранной категории «класс»: 1–4, 5–9, 10–11/ полнота анализа данных о независимой оценке качества образования в мнениях участников образовательных отношений; – полнота анализируемых показателей, характеризующих индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ / полнота анализируемых показателей в работе с данными о независимой оценке качества образования родителями (законными представителями); – аргументация анализа оснований для управленческих решений и аргументации способов учета в управлении образованием данных о мнении родителей (законных представителей), участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по итогам независимой оценки качества
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 2

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Групповая работа по анализу цифровых следов обучающихся на ЭОП или цифровых портфолио обучающихся
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Анализ цифровых следов и цифровых портфолио обучающихся с использованием региональных цифровых образовательных ресурсов и электронных информационно-образовательных систем 2. Обоснование управленческого решения и ответа на вопрос о достаточности (недостаточности) операций в цифровом портфолио для пользователя ЭОП с ролью «обучающийся», на основе данных которого можно проектировать образовательные траектории/маршруты. 3. Обоснование управленческих решений по изменению структуры операций в цифровом портфолио для расширения спектра данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования для использования в образовательной практике

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Групповая работа по анализу цифровых следов обучающихся на ЭОП или цифровых портфолио обучающихся
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа по результатам рассмотрения структуры цифрового портфолио обучающегося и анализа цифровых следов обучающихся; – аргументированность анализа операций в функционале цифрового портфолио; – обоснованность управленческих решений на основе анализа связи между функционалом цифрового портфолио обучающегося и педагогических возможностей использования данных функционала цифрового портфолио в проектировании персональных образовательных маршрутов/ траекторий. «Зачтено» выставляется слушателям, если их работа соответствует всем критериям
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 3 по теме 3

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: разработка проектных предложений по управлению образовательным контентом на основании анализа данных о статистике выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов на образовательных платформах
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Исследование на цифровом сервисе МЭШ/РЭШ (и других региональных цифровых образовательных платформах) школьников об используемых ими образовательного контента и дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ. 2. Построение связей факторов выбора образовательного контента. 3. Интеграция полученных разными группами данных и их анализ в организационном и региональном контексте. 4. Разработка управленческих решений и проектных предложений: по управлению образовательным контентом на основании технологии анализа данных (big data) и статистики выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа показателей, характеризующих качественное профильное образование в школах; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; – обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения; – аргументированность управленческих решений и выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное образование и качество образовательных результатов выпускников профильных классов школы/школ региональной системы образования. «Зачтено» выставляется слушателям, если их работа соответствует всем критериям
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 4 по теме 3

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: организационно-управленческий анализ использования школьниками цифровых сервисов и ресурсов ЭОП — дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ. Построение диаграмм связей факторов выбора образовательного контента. Анализ цифровых образовательных сервисов global.lab, foxford, maximum, proectoria и др. На региональном уровне: информационный сервис — Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes ; информационный сервис — Субботы московского школьника // https://school.moscow/projects/events и другие региональные цифровые ресурсы и сервисы
Требования к структуре и содержанию выполненного задания	Требования к структуре и содержанию: 1. Организационно-управленческий анализ выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов посредством опроса. 2. Управленческая интерпретация данных и проектное построение связей факторов выбора образовательного контента обучающимися и функций (назначения) этих цифровых образовательных ресурсов и сервисов в образовании школьников. 3. Разработка методических рекомендаций для педагогов по использованию данных анализа выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов для интеграции этих ресурсов и сервисов в образовательный процесс системы образования школы и/или региона
Критерии оценивания	Критерии оценивания: полнота анализа по результатам организационно-управленческого анализа; — корректность интерпретации и установления связей факторов выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов; — аргументированность организационно-управленческих рекомендаций для педагогов по использованию данных анализа выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов для интеграции этих ресурсов и сервисов в образовательный процесс. «Зачтено» выставляется слушателям, если их работа соответствует всем критериям
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 5 по теме 4

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: анализ данных с использованием информационных сервисов и цифровых порталов образовательных данных
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Организационно-управленческий анализ проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников на основании анализа данных. 2. Организационно-управленческий анализ проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников объективными данными (на основе сервисов открытых данных). 3. Формулирование предположений о факторах, обуславливающих динамику качества профильного

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа в группах: анализ данных с использованием информационных сервисов и цифровых порталов образовательных данных
Критерии оценивания	образованности и качества образовательных результатов выпускников профильных классов школ. 4. Логика управленческих шагов — постановка задач педагогической команде для повышения позиции школы в рейтинге RAEX по показателю «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» Критерии оценивания: — полнота организационно-управленческого анализа показателей, характеризующих качественное профильное образование в школах; — объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; — обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения; — аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное профильное образование и качество образовательных результатов выпускников профильных классов школы
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 6 по теме 4

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Кейс: анализ образовательных данных по результатам оценки качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных edu.open.data
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Анализ результатов качества массового образования обучающихся с использованием открытых данных (ОГЭ и ЕГЭ). 2. Интерпретация данных по результатам анализа информационного сервиса — Управленческие проекты директоров московских школ // https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html в сопоставлении с анализом результатов по динамике качества результатов массового образования (на примере сервиса «Образование» / Портал открытых данных Правительства Москвы // https://data.mos.ru/opensource?categoryId=6&IsActual=true . 3. Организационно-управленческие выводы по результатам анализа и интерпретации данных, причинно-следственных и факторных связях. 4. Составление выступления перед членами управляющего совета образовательной организации с целью конструирования взаимодействия участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования
Критерии оценивания	Критерии оценивания: — полнота организационно-управленческого анализа по результатам сопоставления данных о массовом качественном образовании и организационных решениях и проектах повышения качества образования; — корректность установления связей факторов выбора образовательного контента на основании анализа данных; — аргументированность выводов по результатам анализа и интерпретации данных, причинно-следственных и факторных связях;

	– аргументированность выступления и сформулированность предложений конструирования взаимодействия участников образовательных отношений для анализа данных об образовании и планирования консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 7 по теме 5

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Работа с информационными сервисами анализа образовательных данных для проектирования управленческих решений
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Характеристика совокупности анализируемых данных с указанием информационного ресурса оперирования данными. 2. Выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов. 3. Формулирование предположений о факторах, обуславливающих развитие человека, развитие системы образования и образовательной организации
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа данных, представленных на информационных сервисах и порталах open.data; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; – обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения (на основе анализа данных); – аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих развитие обучающихся или развитие системы образования, образовательной организации
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 8 по теме 6

Название (проекта, разработки, сценария и т. д.)	Групповая работа с кейсами «Анализ и проектирование системы показателей и индикаторов качества образования в образовательной организации / региональной системы образования»
Требования к структуре и содержанию	Требования к структуре и содержанию: 1. Характеристика совокупности анализируемых данных и показателей Программы развития или ПООП с указанием информационного ресурса оперирования данными. 2. Выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов. 3. Формулирование управленческих решений и проектных предположений о необходимости создания новых сервисов работы с данными в системе образования
Критерии оценивания	Критерии оценивания: – полнота анализа данных с использованием информационных сервисов open.data; – объективность анализа данных с использованием информационных сервисов, включая проблематизацию отсутствия адекватных решаемой задаче сервисов данных; – аргументированность управленческих решений и проектных предположений по созданию новых сервисов работы с данными в системе образования
Оценка	Зачтено

3.2. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет как совокупность выполненных тестовых заданий и практических работ
Требования к итоговой аттестации	Выполнение всех тестовых заданий и практических работ в соответствии с требованиями к каждой из работ
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании тестовых заданий и практических работ
Оценка	Зачтено

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

Основная

1. Большие данные (Big Data) / ФОРС. Научно-методический журнал. 2018. № 12 // [http://www.fors.ru/upload/magazine/01/html_texts/total_big_date\(2\).html](http://www.fors.ru/upload/magazine/01/html_texts/total_big_date(2).html).
2. Кеннеди К., Питерс М., Томас М. Как использовать анализ данных о добавленной стоимости для улучшения обучения школьников: руководство для школ и лидеров школьных округов / пер. с англ.; под науч. ред. Л.Л. Любимова. М: Изд. дом Высшей школы экономики, 2017.
3. Фиофанова О.А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. Научно-практический журнал. 2019. № 4.
4. Фиофанова О.А. Методы анализа образовательных данных и способы их применения в педагогической и управленческой практике в сфере образования // Школьные технологии. 2020. № 1; http://www.instrao.ru/.../Фиофанова_ОА_Школьные_технологии_1-...
5. Фиофанова О.А. Big Data в российском образовании: методы анализа данных в образовании и развитии человека, цифровые сервисы данных. Материалы международной конференции «Digital Society» // <http://www.instrao.ru/.../3266-fiofanova-olga-aleksandrovna-3...>

Дополнительная

1. Болотов В.А., Вальдман И.А. Информирование различных целевых групп как условие эффективного использования результатов оценки учебных достижений школьников // Проблемы современного образования. 2012. № 6. С. 187–202.
2. Большие данные: новая теория и практика // <http://www.osp.ru/os/2011/10/13010990/>.

3. Методические рекомендации по организации и планированию деятельности в области открытых данных (от 1 февраля 2018 г.) // <https://opendata.open.gov.ru/upload/iblock/7b8/7b8db735e85b68a1ca3f7e87bdd538b6.pdf>.
4. Модель оценки качества образования Московской старшей школы // Преобразование // <https://www.preobra.ru/news/14244>.
5. Опыт Российской Федерации в формировании национальной системы оценки качества общего (школьного) образования (с фокусом на национальных экзаменах и мониторинговых исследованиях образовательных достижений). Серия аналитических материалов. Вып. 20. Описание С. А. Боченкова. Чебоксары, 2015.
6. Тенденции развития образования. Как оценить эффективность образовательных институций: детских садов, школ, вузов? Материалы XVI Международной научно-практической конференции. М: РАНХиГС–МВШСЭН, 2019.
7. Fiofanova O. A., Bokova T. N., Morozova V. I. International Comparative Analysis of National State Electronic Educational Platforms for School Children. Revista Inclusiones. 2020. № 7 // http://www.instrao.ru/.../Fiofanova_O_Bokova_T_Morozova_V_R...
8. Фиофанова О. А. Анализ современного состояния исследований в области управления образованием на основании данных // Ценности и смыслы. 2020. № 1 // http://www.instrao.ru/.../ФиофановаОА_Ценности_и_смыслы_1-202...
9. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big data education) // http://www.instrao.ru/.../Fiofanova_O_A_podgotovka_spetsialis...
10. Фиофанова О. А. Smart Big Data в публичных докладах: доказательное управление образованием и доказательная образовательная политика // Образовательная политика. 2020. № 5 // <http://www.instrao.ru/.../3266-fiofanova-olga-aleksandrovna-3...>

Интернет-ресурсы

1. Всероссийская олимпиада школьников / Информационный портал // <http://www.rosolymp.ru>.
2. Единая Комплексная информационная система Департамента образования и науки города Москвы // <https://st.educom.ru>.
3. Информационный сервис — Конференции профильных классов // <http://conf.profil.mos.ru/academ/>.
4. Информационный сервис — Московская олимпиада школьников // <http://mos.olimpiada.ru>.
5. Информационный сервис — Предпрофессиональное образование в школах Москвы // <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>.

6. Информационный сервис — Субботы московского школьника // <https://school.moscow/projects/events>.
7. Информационный сервис — Техносфера современной школы // <http://dogm.mosobr.tv/technosfera.html>.
8. Информационный сервис — Управленческие проекты директоров московских школ // <https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html>.
9. Методические рекомендации по публикации открытых данных государственными органами и органами местного самоуправления и технические требования к публикации открытых данных (Версия 3.0), утвержденные протоколом заседания Правительственной комиссии по координации деятельности Открытого правительства от 29.05.2014 № 4 // <https://opendata.open.gov.ru>.
10. МЭШ (Московская электронная школа) // <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php> <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>.
11. На базе городских открытых данных разработано 24 новых мобильных приложения // http://www.mos.ru/authority/activity/innovations/?id_14=28318.
12. Независимая система оценки качества оказания услуг организациями / Официальный сайт // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>.
13. Образование / Портал открытых данных Правительства Москвы // <https://data.mos.ru/opendata?categoryId=6&IsActual=true>.
14. Общероссийская платформа электронных образовательных материалов / Информационный портал Дневника и журнала МЭШ // <https://dnevnik.mos.ru/help/>.
15. Предпрофессиональное образование в школах Москвы // https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes/what_is_an_engineering_class.pdf.
16. Педагогический абонемент // <http://abonement.dpomos.ru>.
17. Портал городских услуг города Москвы // <https://www.pgu.mos.ru>.
18. Портал данных «Ресурсы внутри системы» // <http://rvs.educom.ru/auth>.
19. Портал Мособнадзора / онлайн-инспектор // <http://mosobrnadzor.ru>.
20. Портал открытых данных Правительства Москвы // <https://data.mos.ru/news>.
21. Постановление Правительства Москвы от 02.04.2013 № 187-ПП «О Единой городской автоматизированной системе обеспечения поддержки деятельности Открытого правительства города Москвы» // <http://docs.cntd.ru/document/537932962>.
22. РЭШ (Российская электронная школа) // <https://resh.edu.ru>.
23. Управленческие проекты директоров московских школ // <https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html>.

24. Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов // <https://school.moscow/dirnavigator/17>.
25. Электронная открытая Москва // <http://mosopen.ru>.
26. Электронный сервис «Российские школы» // <https://russianschools.ru>.
27. PISA/ OECD// <https://www.oecd.org/PISA/>.

4.2. Материально-технические условия реализации программ

Для эффективной реализации программы организованы:

- электронная образовательная среда — <https://lms-dpo.ranepa.ru>;
- электронная образовательная программа и образовательный контент — <https://lms-dpo.ranepa.ru>;
- электронные учебно-методические и оценочные материалы.

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программ

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе LMS dpo — электронного обучения РАНХиГС, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы и получать обратную связь на основании оценочных заданий.

В процессе реализации программы используются видеолекции с элементами дискуссии, работа в малых группах — сетевых чатах, видеоконференции тематических обсуждений проектных работ.

В итоге можно заключить, что для работы в новой социальной ситуации педагогической и управленческой деятельности в цифровом образовании учителю и руководителю образовательной организации необходимы новые компетенции — компетенции анализа образовательных данных.

Многие страны мира развивают национальные системы учительского роста, включают в программы профессионального развития педагогов новые компетентностно-ориентированные модули. Представим анализ подходов к организации развития компетенций педагогов в различных странах мира, к развитию культуры анализа образовательных данных в педагогических и управленческих сообществах.

Календарный учебный график

№ п/п	Учебные недели/часы						
	Тема	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя	6-я неделя
7	Государственная политика в области цифровой трансформации образования	Т, К/6					
8	Анализ больших данных как сквозная технология Национальной технологической инициативы	Т/6					
9	Правовые и организационные основы применения технологий анализа образовательных данных в управлении развитием образования и доказательной образовательной политики		Т/6				
10	Методология и технологии анализа данных. Кейсы анализа данных на базе цифровой образовательной платформы		Т/6				
11	Трансформация содержания общего образования. Управление образовательным контентом на основе технологий анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся				Т, К/6		
12	Управление проектированием электронных образовательных платформ. Анализ региональных электронных платформ образования и цифровых сервисов анализа данных				Т, К/6		
13	Анализ данных в образовании. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках					Т, К/6	
14	Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образования					Т, К/6	
15	Кейсы «Использование данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных и цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования»						Т, К/6 ИА

10. Развитие культуры работы с данными в сфере образования: подходы и практики

Приобщение педагогов и руководителей образования к культуре анализа образовательных данных возможно посредством следующих способов:

а) компетентностно-развивающих — реализация программ повышения квалификации для педагогов и руководителей образования (в рамках проекта мы дали старт двум новым программам повышения квалификации в области «Педагогика, основанной на данных», «Управления образованием на основании данных»);

б) организационно-позиционных — организация взаимообучения педагогических команд, разнопозиционных коммуникаций и обмена опытом в профессиональной среде (в рамках проекта мы изменили сервисы организации профессионального развития педагогических и управленческих команд);

в) профессионально-культурных — организация профессиональных конкурсов (в рамках проекта нами организован конкурс кейсов «Педагогика, основанная на данных» на выявление лучших педагогических практик и их трансляция в массовую практику как новой культурной нормы).

Развитие профессиональных компетенций педагогов относительно применения этих методов анализа образовательных данных позволяет приобщать педагогов к культуре анализа образовательных данных и решать задачи герменевтики нового детства (понимания педагогом личности обучающихся), задачи повышения качества образовательных результатов (понимание педагогом оснований учебной успешности обучающихся), задачи эффективного управления развитием образовательных методик, образовательных платформ и цифровых сервисов (понимание необходимости новых проектов развития образования).

Психологической основой развития профессиональных компетенций педагогов относительно применения методов анализа образовательных данных в образовательной практике является педагогическая рефлексия.

Педагогическая рефлексия рассматривается как основа развития профессиональных компетенций педагогов по аналитике образовательных данных и организационно-педагогических, управленческих компетенций по управлению качеством образовательных результатов школьников. Рефлексия как смысл, фиксирующий опыт самосознания, — важная составляющая професси-

ональной деятельности. В мыследеятельном подходе рефлексия объясняется как результат смены одних мыслительных средств на другие, и рефлексия оказывается результатом смены позиций¹. То есть в практике применения методов анализа образовательных данных и осмысления результатов самого анализа образовательных данных у педагогов формируется управленческо-педагогическая позиция. Позиция, связанная с новыми организаторскими функциями педагога по отношению к развивающемуся человеку и его образовательной среде, качеству его образовательных результатов. Например, в реальности можно зачастую услышать: «А, этот Петров ни на что не способен. Что я могу сделать?» — в связи с ограничением мыслительных средств и объектов анализа. Вовлечение педагога в анализ образовательных данных, коммуникация с педагогами в предметном поле анализа образовательных данных изменяют позицию педагога с «безвольного и обвиняющего» на позицию организатора новых образовательных способов «поверх прежних барьеров».

Происхождение рефлексии может быть понято только в отношениях коммуникации. Развитие педагогической рефлексии является основной «сквозной задачей», «сквозной технологией» в организации программ профессионального развития педагогов и руководителей образования: «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных». Педагог начинает смотреть на образовательную ситуацию через призму других средств. «И тогда по отношению к прошлому движению это новое мышление выполняет рефлексивную функцию. По сути, никакой рефлексии нет, есть функция и эта функция связана со сменой средств»².

Обеспечить функцию смены средств — это задача программ профессионального развития педагогов и руководителей образования в области аналитики образовательных данных и формирования доказательных организационно-педагогических и управленческих решений о развитии образования, о развитии человека.

Какие могут быть способы приобщения педагогов к культуре анализа образовательных данных? И все ли из них позволяют реализоваться той самой «волшебной» функции — смены педагогических средств и развития педагогической рефлексии?

В связи с тем что кадровая подготовка осуществляется во внешнем контексте существующей технологической инфраструктуры образования, существующих мониторинговых показателей, а сама

¹ Щедровицкий Г.П. Мышление — Понимание — Рефлексия. М.: Наследие ММК. 2005.

² Щедровицкий П.Г. Понятие и феномен рефлексии // <https://shchedrovitskiy.com/ponjatje-ifenomen-refleksii/>.

кадровая подготовка должна носить опережающий характер, разрабатывать и реализовать программы профессионального развития педагогов и руководителей в области анализа образовательных данных именно как программы с хорошей добавленной стоимостью и добавленной стоимостью роста человеческого потенциала и профессионального капитала достаточно сложно.

В идеале комплексное решение задач (научно-исследовательских, мониторингово-статистических, организационно-педагогических) позволит развивать культуру педагогической и управленческой деятельности в сфере образования на основе анализа образовательных данных.

На основе анализа существующей практики развития культуры анализа данных можно выделить такие способы:

- 1) нормативно-административные (введение «стандарта функции» в Правила внутреннего трудового распорядка, изменение должностных функциональных обязанностей, введение в действие Положения о внутришкольной системе оценки качества образования, введение Кодекса педагогической этики и т. п.);
- 2) компетентностно-развивающие (реализация программ повышения квалификации для педагогов и руководителей образования в области «Педагогика, основанная на данных», «Управления образованием на основе данных»);
- 3) организационно-позиционные^{1,2} (организация коммуникаций и обмена опытом в разнопозиционной профессиональной среде, например взаимообучение педагогических команд);
- 4) профессионально-культурные (профессиональные конкурсы на выявление лучших педагогических практик и их трансляция в массовую практику как новой культурной нормы)³.

На разных этапах в цикле развития педагогической рефлексии: становление новой функции (новых инструментов деятельно-

сти) — установление новой функции как культурной нормы в профессиональном сообществе — социализация и трансляция новой функции как культурной нормы в профессиональном сообществе — все эти способы важны.

С целью развития профессионально-культурного направления — организации профессиональных конкурсов на выявление лучших педагогических и управленческих практик образования на основе данных и их трансляции в массовую практику как новой культурной нормы мы организовали Всероссийский конкурс кейсов. Подробнее эта новая практика рассматривается в главе 11 монографии.

Необходимость перехода к новым культурным нормам в организации образования через педагогическую и управленческую деятельность связана с изменением социальной ситуации.

Образование как социетальная система изменяется в современном мире по нескольким факторам:

- изменение природы современного детства;
- технологический прогресс;
- государственная политика и правовые регламенты.

Вместе с этим в сфере образования изменяется социальная ситуация педагогической деятельности:

- новые данные о ребенке и современной психологии детства;
- новые технологии организации образования (например, цифровое образование);
- новые возможности организации образования в связи с изменяющимися правовыми регламентами и приоритетными направлениями (например, управление образованием на основе данных, цифровых следов школьников).

Вместе с изменением социальной ситуации педагогической деятельности изменяется структура профессиональных компетенций педагога. Педагог должен 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. Эти новые компетенции предполагают компетенцию применения технологий анализа образовательных данных в педагогической деятельности.

Технологии анализа образовательных данных становятся новым инструментом для преобразования обучения на основе принципа персонализации, для повышения эффективности образовательных результатов школьников на основе данных об их развитии.

Международный анализ результатов расчета индексов развития информационных технологий в различных странах мира и государственного управления на основе данных:

¹ Столичные школы привлекают к разработке эффективных решений // https://cbsmedia.ru/v-moskve/stolichnye-shkoly-privlecut-k-razrabotkeeffektivnykhresheniy/?fbclid=IwAR1scdy_AZ6b73yTXW9-c-WN2pEURSbRqmqzK2Kv0e1E65IKZFjQsmmlxE.

² Фиофанова О. А. Стажировки, проектные сессии, кейсы-интерактории: новые модели повышения квалификации педагогов и руководителей образовательных организаций // Тенденции развития образования. Что такое эффективная школа и эффективный детский сад? Материалы XI Международной научно-практической конференции. Москва, 19–20 февраля 2014 г. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. С. 148–158 // <http://www.delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2018/05/oglavlenie-1.pdf>.

³ Вебинар «Педагогика, основанная на данных: как использовать педагогические методы анализа данных в организации образования школьников // Положение о конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» // <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-i-anonsy/anonsy/item/3436-vebinar-pedagogika-osnovannaya-na-dannyh-kak-ispolzovat-pedagogu-metody-analiza-dannyh-v-organizacii-obrazovaniya-shkolnikov-3436>.

- а) Индекс сетевой готовности — Networked Readiness Index¹ (комплексный показатель, характеризующий уровень развития информационно-коммуникационных технологий в различных странах мира);
- б) Глобальный индекс развития информационных технологий в цифровой экономике — The Global Information Technology Report in the Digital Economy²;
- в) Индекс развития электронного правительства — E-Government Development Index, EGDI³ демонстрирует прогресс различных стран мира (и России в частности) в развитии электронных технологий и технологий управления на основании электронных данных.

В то же время международный анализ образовательной политики стран и управленческих решений о развитии образовательных систем (международное исследование SABER — System Assessment and Benchmarking for Education Results («Системный подход к улучшению результатов образования»)⁴ демонстрирует связь между цифровизацией образования и возможностью его персонализации для максимального удовлетворения образовательных потребностей и индивидуализации образовательных маршрутов, соответственно, и качеством образовательных результатов (Schools: evaluation and self-evaluation⁵).

В отношении динамики качества образовательных результатов стран по итогам международных исследований (OECD PISA⁶) можно предположить наличие не прямой связи между инфраструктурно-технологическим развитием в сфере образования различных стран (Index The Global Information Technology Report in the Digital Economy) и результатами стран в международном исследовании OECD (Programme for International Student Assessment — PISA) — по двадцатке лучших стран в рейтингах PISA и IGITR (в расчете по индексу локальных онлайн-серви-

сов — Local Online Services Index, LOSI¹ и технических, контентных аспектов веб-сайтов, предоставляемых онлайн-сервисов в образовании).

Вышеназванное побуждает к изучению развития компетенций педагогов и руководителей образования в области анализа образовательных данных, а также к изучению программ профессионального развития «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных».

То есть необходимо понять, как изменяется социальная ситуация педагогической деятельности в условиях развития цифрового образования и сервисов анализа образовательных данных на основании цифровых следов школьников.

Цифровой след — это совокупность данных, которые пользователь (школьник) генерирует во время пребывания в цифровом образовательном пространстве. Цифровой след — результат цифрового присутствия, осуществленного самим субъектом (школьником) за счет деятельности и с помощью цифровых устройств. Цифровой след включает в себя все следы онлайн-активности школьника на электронной образовательной платформе в форме метаданных. Цифровые следы могут очень точно описать обучающегося, его учебную мотивацию, предпочитаемый им профиль обучения, выбираемый им уровень сложности учебных заданий, образовательные достижения обучающегося.

Для работы в новой социальной ситуации педагогической деятельности учителю необходимы новые компетенции — компетенции анализа образовательных данных.

Многие страны мира развивают национальные системы учительского роста, включают в программы профессионального развития педагогов новые компетентностно-ориентированные модули. Представим анализ подходов к организации развития и оценки компетенций педагогов в различных странах мира.

Образовательные системы стран мира развивают национальные программы учительского роста с опорой на анализ результатов оценки качества образования на международном, национальном и внутришкольном уровнях. В международных исследованиях SABER (System Assessment and Benchmarking for Education Results), TEDS-M (Teacher Education and Development Study in Mathematics), NorBA (Nordic-Baltic comparative research in mathematics education) выявлено, что образовательные ре-

¹ Networked Readiness Index // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/indexs-gotovnosti-stran-k-setevomuobshchestvu/#tabs|Compare: Place>.

² The Global Information Technology Report in the Digital Economy // http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf.

³ E-Government Development Index, EGDI // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-razvitiya-elektronnogo-pravitelstva/#tabs|Compare: Place>.

⁴ System Assessment and Benchmarking for Education Results / SABER // <https://www.air.org/project/world-bank-system-assessment-and-benchmarking>.

⁵ Schools: evaluation // <https://www.ciep.fr/sites/default/files/migration/en/bibliography/docs/bibliography-schools-evaluation.pdf>.

⁶ Programme for International Student Assessment, PISA / OECD // https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_TechnicalStandards.pdf.

¹ Government-Survey // <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.

зультаты учеников имеют связь с профессиональной деятельностью учителя^{1, 2, 3, 4, 5}.

Результаты международного исследования учительского корпуса Teaching and Learning International Survey (TALIS)⁶ представляют индекс эффективности систем профессионального развития в странах мира. По результатам данного международного исследования выявлено, что чем быстрее и гибче национальные системы профессионального развития педагогического корпуса адаптируются под происходящие технологические и социальные изменения, тем эффективнее развитие профессиональных компетенций педагогов, в том числе по новым областям педагогической деятельности. То есть программы персонализируются под задачи развития компетентностного профиля педагогов. Анализ подходов к развитию и оценке профессиональных компетенций педагогов в странах ОЭСР на основе международного исследования TALIS позволяет сделать вывод: программы развития компетенций учителей, после которых учителя проходят квалификационный экзамен «Teach for America», «Teach First» (США), «Teach for Australia» (Австралия), «Troops to Teachers» (Великобритания), сформированы с ориентацией на оцениваемые компетенции учителей. Программы профессионального развития и оценки компетенций спроектированы с учетом квалификационных требований профессионального стандарта. В Японии стандарт является общенациональным ядром, который дополняется разнообразными программами. В Австралии и США профстандарт задает общенациональный характер требований к педагогам на разных ступенях карьеры учителя. При этом основным вызовом для всех стран становится вызов изменения структуры компетенций современного педагога, ключевой из которых становится компетенция анализа образовательных данных в условиях цифровой образовательной среды.

¹ Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS / Organisation for Economic co-operation and Development // OECD // <http://www.oecd.org/berlin/43024880.pdf>.

² Rivkin S., Hanushek E., & Kain J. Teachers, Schools and Student Achievement. *Econometrica*, 73(2), 2005, p. 417–458.

³ Hanushek E, Rivkin S. Generalization about Using Value-Added Measures of Teacher Quality. *American Economic Review*, 100(2), 2010, p. 267–271.

⁴ Nye B., Konstantopoulos S., Hedgres L. How Large are Teacher Affects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26(3), 2007, p. 237–257.

⁵ Rockoff J. The Impact of Individual Teachers on Student Achievement: Evidence from Panel Data. *American Economic Review*, 94(20), 2004, p. 247–252.

⁶ TALIS: Results. Teaching and Learning International Survey // <https://www.oecd.org/education/talis/>.

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

Проанализируем далее, как задачи развития новых компетенций педагогов, в частности компетенции анализа образовательных данных в условиях цифровой образовательной среды, можно интегрировать в программы профессионального развития педагогов, как развивать культуру анализа образовательных данных в педагогическом сообществе.

Рассмотрим, с какими образовательными данными и методами их анализа работает современный педагог.

Методология и технологии анализа и интерпретации образовательных данных школьников структурированы по направлениям¹:

- 1) анализ и интерпретация данных об образовательных достижениях школьников для прогнозирования успеваемости школьников, индивидуального образовательного прогресса;
- 2) анализ и интерпретация данных о когнитивных, личностных особенностях детей, особенностей мотивационного выбора профилей обучения для проектирования контента электронных образовательных сред и индивидуальных образовательных маршрутов;
- 3) анализ и интерпретация данных международных исследований качества образования для разработки организационно-педагогических решений, управленческих решений о повышении качества образования, для доказательной образовательной политики.

На основе разработанных методологии и технологий анализа и интерпретации образовательных данных разработаны методологические принципы проектирования компетентностно-ориентированных программ профессионального развития педагогов школ в логике «Педагогика, основанная на данных»². Программы профессионального развития педагогов в области «Педагогика, основанная на данных» создают условия для развития новой педагогической компетенции анализа и интерпретации образовательных данных, использования цифровых сервисов анализа образовательных данных.

Реализация новых программ повышения квалификации педагогов позволяет развивать в изменяющейся социальной ситуации

¹ Фиофанова О.А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. 2019. № 4. С. 135–142.

² Фиофанова О.А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big Data in Education) // Профессиональное образование. 2019. № 9. С. 27–34.

цифровизации образования культуру педагогической деятельности на основе анализа образовательных данных.

Программы профессионального развития педагогов в новой области знания «Педагогика, основанная на данных» содержат включение знакомство педагогов с новыми методами аналитики обучения (learning analytics) и аналитико-статистические методы исследования интеллектуальных обучающих систем (Intelligent Tutoring System), методы in-memory аналитики в исследовании цифровых следов, собранных на электронных образовательных платформах и сервисах анализа образовательных данных. Также программы включают такие методы анализа образовательных данных, как кластеризация (sequential pattern mining), методы поиска связей в образовательных данных (relationship mining), а также интеллектуальный анализ текстов учебных, проектных, исследовательских работ обучающихся (text-mining).

Методология и технологии анализа образовательных данных в концепции «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy) базируются на основе группы методов:

- а) методов прогнозирования значения интересующей величины по значениям предикторов: например, прогнозирования результатов итоговой аттестации или олимпиадных достижений школьников на основе анализа данных текущей успеваемости, участия в программах дополнительного образования, выбора школьниками в течение урока степени сложности решаемых задач и заданий; прогнозирования выборов профильного обучения школьниками на основе данных о предпрофильных пробах и участиях в конкурсе проектных и исследовательских работ; прогнозирования олимпиадных достижений на основании статистики видов и содержания решенных задач и т. п.);
- б) методов обнаружения структуры (structure discovery), выявляющих в образовательных данных структуру, алгоритмы кластеризации: например, структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организации образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования и проверочных работ;
- в) методов выявления взаимосвязей (relationship mining), устанавливающих взаимосвязи между переменными в наборе данных с большим числом переменных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе онлайн-обучения, и образовательными результатами школьников по модулям образовательной программы, связь между особенностями организации проектной деятельности школьников на уроках и результатами развития метапредметных

компетенций по итогам освоения образовательных программ.

Развитие профессиональных компетенций педагогов относительно применения этих методов анализа образовательных данных позволяет *приобщать педагогов к культуре анализа образовательных данных и решать задачи герменевтики нового детства* (понимания педагогом личности обучающихся, возможностей их индивидуальных образовательных маршрутов), задачи повышения качества образовательных результатов (понимания педагогом оснований учебной успешности обучающихся), понимание оснований эффективности развития образовательных методик, образовательных платформ и цифровых сервисов.

Проанализируем, как изменяются показатели развития профессиональных компетенций педагогов в области анализа образовательных данных после организации участия педагогов в программе повышения квалификации «Педагогика, основанная на 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 и т. п.).
2. Методы обнаружения структуры выявляют в образовательных данных структуру: например, структуру урока с учетом особенностей организации образования школьников с разными типами учебной мотивации, организации образования школьников с разными типами учебных затруднений по результатам независимой диагностики качества образования и проверочных работ.
3. Методы выявления взаимосвязей устанавливают взаимосвязи между переменными в наборе данных: например, связь между посещаемостью уроков, в том числе онлайн (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 проектные задачи по анализу и интерпретации образовательных данных на электронных образовательных платформах.

На основе результатов выполнения (невыполнения) педагогами, обучающимися по программе повышения квалификации «Педагогика, основанная на данных», выявлена следующая динамика развития профессиональных компетенций педагогов по анализу образовательных данных на основе их компетенции в применении методов прогнозирования значения интересующей величины по значениям предикторов образовательных данных, методов выявления структуры и кластеризации образовательных данных, методов выявления взаимосвязей между переменными в наборе образовательных данных.

Результаты оценки динамики развития профессиональных компетенций педагогов в области анализа образовательных данных до и после программы повышения квалификации представлены на графике (рис. 3).

Динамика развития профессиональных компетенций в области анализа образовательных данных позволяет сделать вывод об эффективности дополнительных профессиональных программ как способов развития культуры анализа образовательных данных в профессиональном педагогическом сообществе.

Далее рассмотрим профессиональные конкурсы как способ развития культуры анализа образовательных данных в педагогическом сообществе.



Рис. 3. Динамика развития профессиональных компетенций анализа образовательных данных у педагогов до и после программы повышения квалификации

11. Всероссийский конкурс кейсов по анализу образовательных данных «Педагогика, основанная на данных»

С целью популяризации лучших практик анализа образовательных данных педагогами и руководителями образовательных организаций организован Всероссийский конкурс кейсов «Педагогика, основанная на данных»¹. На конкурс педагоги представляют кейсы по одному из содержательных направлений аналитики данных об образовании и развитии человека:

- анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы (анализ учебной мотивации, выбора профиля обучения, самоопределения познавательных интересов и их педагогический учет в организации учебной, исследовательской и проектной деятельности обучающихся с целью педагогической поддержки индивидуальных образовательных маршрутов);
- анализ и организация образовательного контента на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся, организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников;
- анализ данных о результатах промежуточной, итоговой аттестации, решения олимпиадных задач для прогнозирования учебной успешности, олимпиадных достижений, анализ образовательных результатов обучающихся для прогнозирования решений о повышении качества образования.

Критериями оценивания конкурсных материалов участников являются:

- полнота анализа показателей, характеризующих данные об образовании и развитии человека и их использование в педагогической практике;
- объективность анализа данных с использованием информационных сервисов, разнообразных методов анализа образовательных данных и данных о развитии человека (в частности, методы in-методу аналитики в исследовании цифровых следов, собранных в электронном журнале, электронном

¹ Положение о Всероссийском конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» // <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-i-anonsy/anonsy/item/3436-vebinar-pedagogika-osnovannaya-na-dannyh-kak-ispolzovat-pedagogu-metody-analiza-dannyh-v-organizacii-obrazovaniya-shkolnikov-3436>.

дневнике и других логах для последующего анализа; аналитико-статистические методы исследования интеллектуальных обучающих систем (intelligent tutoring system); методы анализа цифровых сервисов и анализа данных обучающих систем (learning management system), методы систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических решений в образовании (big data management in education);

- обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения;
- аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное образование и качество образовательных результатов обучающихся.

Представим Положение о Всероссийском конкурсе кейсов.

Так как Всероссийский конкурс планируется как ежегодный, представление Положения о конкурсе на страницах данной книги может быть полезным.

ПОЛОЖЕНИЕ О ВСЕРОССИЙСКОМ КОНКУРСЕ КЕЙСОВ «ПЕДАГОГИКА, ОСНОВАННАЯ НА ДАННЫХ»

I. Общие положения

1.1. Настоящее Положение определяет условия, организацию деятельности и требования к результатам деятельности участников в рамках реализации Всероссийского конкурса «Педагогика, основанная на данных» (далее — Конкурс).

1.2. Конкурс проводится в рамках проекта РФФИ «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», реализуемого при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

1.4. Конкурс проводится в целях выявления и распространения лучших российских практик по использованию данных об образовании и развитии школьников в организации образовательного процесса, повышении качества образовательных результатов на основе анализа данных.

1.5. Участниками конкурса являются педагогические работники, методисты, заместители директоров по управлению качеством образования, осуществляющие профессиональную деятельность в государственных (муниципальных) и негосударственных образовательных организациях общего образования Российской Федерации (далее — образовательные организации), имеющие лицензию на право ведения образовательной деятельности и свидетельство о государственной аккредитации.

1.6. Участие в Конкурсе осуществляется на бесплатной основе.

1.7. Информация о Конкурсе, порядке участия в нем, участниках и победителях является открытой и размещается в сети Интернет.

1.8. В целях популяризации лучших российских практик в форме кейсов по анализу образовательных данных школьников для обеспечения качества образования и развития школьников будет опубликована Кейсотека «Анализ данных об образовании и развитии человека: аналитические методы и организационно-педагогические решения», включающая материалы победителей Конкурса.

II. Организация Конкурса

2.1. Выдвижение участников Конкурса проводится коллегиальными органами образовательной организации: методическим, педагогическим советом, советом родительской общешкольной или Управляющим советом образовательной организации.

2.2. При выдвижении участника Конкурса коллегиальными органами образовательной организации во внимание принимаются следующие критерии отбора: наличие результатов педагога, доказывающих эффективность разработок конкурсанта в ходе реализации его педагогической деятельности по организации образовательного процесса на основании анализа данных об образовании и развитии детей (школьников); наличие описания опыта работы с образовательными данными в форме Кейса (Приложение 1 к Положению).

2.3. На Конкурс конкурсанта представляют пакет конкурсных материалов по одному из содержательных направлений аналитики данных об образовании и развитии человека:

А) анализ данных об индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы (анализ учебной мотивации, выбора профиля обучения, самоопределения познавательных интересов и их педагогический учет в организации учебной, исследовательской и проектной деятельности обучающихся с целью педагогической поддержки индивидуальных образовательных маршрутов);

Б) анализ и организация образовательного контента на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся, организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников;

В) анализ данных о результатах промежуточной, итоговой аттестации, решения олимпиадных задач для прогнозирования учебной успешности, олимпиадных достижений, анализ образовательных результатов обучающихся для прогнозирования решений о повышении качества образования.

2.4. Критерии оценивания конкурсных материалов участников. По каждому представленному конкурсантом Кейсу по выбранному направлению (А, Б, В — п. 2.3) аналитики данных об образовании и развитии человека и использовании аналитики данных в педагогической практике конкурсанта Эксперты конкурса оценивают поступившие на конкурс работы (Кейсы) по следующим критериям:

- полнота анализа показателей, характеризующих данные об образовании и развитии человека и их использование в педагогической практике;
- объективность анализа данных с использованием информационных сервисов, разнообразных методов анализа образовательных данных и данных о развитии человека (в частности, методы in-memoго аналитики в исследовании «цифровых следов», собранных в электронном журнале, электронном дневнике и других логах для последующего анализа; аналитико-статистические методы исследования интеллектуальных обучающих систем (intelligent tutoring system); методы анализа цифровых сервисов и анализа данных обучающих систем (learning management system), методы систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических решений в образовании (big data management in education);
- обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения;
- аргументированность выявленных на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное образование и качество образовательных результатов обучающихся.

2.5. В пакет конкурсных материалов участника конкурса в обязательном порядке входят:

1. Заявка на участие в конкурсе, оформленная в соответствии с требованиями Приложения 1.

2. Кейс, включающий описание решения аналитической и педагогической задачи по одному из содержательных направлений (А, Б, В — п. 2.3) аналитики данных об образовании и развитии человека в соответствии с требованиями Приложения 1.

3. Решение (выписка из протокола коллегиального органа образовательной организации о выдвижении педагогического работника для участия в конкурсе «Педагогика, основанная на данных».

III. Сроки и этапы проведения Конкурса

3.1. Этапы проведения Конкурса и даты этапов Конкурса: отборочного, полуфинала и финала.

1-й этап — проведение отборочного этапа Конкурса до 30 июня ежегодно.

Участники представляют на Конкурс материалы в соответствии с п. 2.5 Положения о конкурсе тремя отдельными файлами (заяв-

ка на участие, Кейс, решение коллегиального органа) в срок по 1 июня ежегодно с пометкой в теме письма «ФИО участника «Педагогика, основанная на данных», вложения к письму — три файла конкурсных материалов в соответствии с п. 2.5 Положения. До 30 июня ежегодно конкурсная комиссия информирует участников о результатах отборочного этапа Конкурса.

2-й этап — приглашение участников полуфинала на Международную конференцию в Москву для выступления с докладами на секции «Методология и технологии анализа образовательных данных и их использование в педагогической практике». Вручение дипломов полуфиналистам Конкурса. Определение финалистов конкурса и вручение дипломов и призов победителям Конкурса.

3-й этап — издание Кейсотеки «Педагогика, основанная на данных», включающей кейсы авторов — разработчиков кейсов полуфиналистов и победителей Конкурса. Вручение сборника кейсов (Кейсотеки «Педагогика, основанная на данных») авторам кейсов.

IV. Оценка конкурсных материалов, награждение победителей

4.1. Определение победителей осуществляется путем экспертной оценки конкурсных материалов Конкурсной комиссией в соответствии с критериями, определенными в п. 2.4 Положения о конкурсе.

4.2. С целью обеспечения объективности экспертной оценки конкурсные материалы одного участника оценивают три эксперта.

4.3. Итоговая оценка конкурсных материалов участника выводится путем суммирования итогового количества баллов каждого эксперта.

4.4. По результатам Конкурса выявляются 9 победителей (по три человека в каждой номинации Конкурса), набравших наибольшее количество баллов и занявших 1, 2, 3-е место соответственно.

Победители Конкурса награждаются почетным дипломом Конкурса «Педагогика, основанная на данных» и ценными призами.

V. Контакты организаторов Конкурса

5.1. По вопросам участия в Конкурсе, оформления конкурсных материалов можно обращаться к уполномоченным лицам из числа организаторов конкурса:

Ольга Александровна Фиофанова — руководитель проекта РФФИ № 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», сопредседатель оргкомитета Конкурса — fiofanova-oa@ranepa.ru.

Приложение 1

Заявка на участие в конкурсе
«Педагогика, основанная на данных»

ФИО участника Конкурса _____

Субъект Российской Федерации _____

Место работы и должность _____

Используемые электронные образовательные платформы, цифровые образовательные ресурсы и сервисы анализа образовательных данных _____

Номинация участия в Конкурсе _____

Название представляемого на Конкурс Кейса _____

Наименование коллегиального органа образовательной организации, выдвинувшей на Конкурс, и дата выдвижения (в соответствии с номером протокола)

Контактный телефон _____

Электронный адрес _____

Даю согласие на обработку моих персональных данных (ФИО, место работы, должность, контактный телефон и электронный адрес _____) (подпись)

Даю согласие на опубликование разработанного мной Кейса в сборнике кейсов – Кейсотеке «Педагогика, основанная на данных» в случае выхода в число полуфиналистов и финалистов Конкурса _____ (подпись)

Подтверждаю, что ознакомлен с Положением о Конкурсе и порядке конкурсного отбора, его критериями и порядком определения победителей _____ (подпись)

Дата _____ ФИО _____ подпись _____

Приложение 1

Кейс

_____ (название Кейса)

ФИО автора Кейса _____

1. Номинация Кейса _____
(в соответствии с одним из содержательных направлений (А, Б, В — п. 2.3 Положения о конкурсе)

2. Характеристика контингента обучающихся, социокультурных условий их образования, возраста, учебной мотивации, профиля обучения и других характеристик

3. Описание решения аналитической и педагогической задачи, которой посвящен Кейс

4. Описание электронной образовательной платформы, цифровых образовательных ресурсов и сервисов аналитики данных, с помощью которых решалась поставленная задача

5. Описание методов аналитики образовательных данных, используемых в Кейсе для решения педагогической, аналитической задачи

6. Кейс, включающий описание решения аналитической и педагогической задачи с приложением образовательных данных в форме таблиц, графиков, диаграмм

7. Выводы и организационно-педагогические решения, принятые на основе аналитики образовательных данных и данных о развитии человека

Приложение 2

РЕШЕНИЕ (выписка из протокола коллегиального органа образовательной организации о выдвижении педагогического работника для участия в конкурсе «Педагогика, основанная на данных»)

Номер протокола

Дата заседания коллегиального органа

Наименование коллегиального органа

Решение о выдвижении участника конкурса (ФИО) и наименования кейса участника конкурса

Число голосовавших «за», «против», «воздержавшихся»

Подпись Председателя и секретаря коллегиального органа

Таким образом, в совокупности развития методов анализа образовательных данных и практик поддержки новых культурных норм в педагогическом сообществе, а также научных исследований в области развития сервисов и способов аналитики образовательных данных для повышения качества образовательных результатов школьников и результатов образовательных систем создается новая область знания и практики – «Педагогика, основанная на данных». В мировом педагогическом сообществе новая область знания и практики получила название «Data Driven Pedagogy».

Заключение

В заключение можем отметить, что спроектированная структура монографии позволила нам в полном проектном цикле представить разработку новой области научного знания и педагогической, управленческой практики «Методология и технологии анализа больших данных в образовании», способы ее интеграции в программы профессионального развития педагогов и руководителей образования в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных».

Представленные в монографии результаты являются итогами первого года реализации проекта, финансируемого Российским фондом фундаментальных исследований по проекту № 19–29–14016/мк по конкурсу на лучшие проекты междисциплинарных фундаментальных научных исследований «Фундаментальное научное обеспечение процессов цифровизации общего образования».

В монографии раскрыты вопросы методологии и технологий анализа больших данных в образовании; представлен анализ технологической инфраструктуры цифровых открытых данных в образовании, электронных образовательных ресурсов и сервисов обработки больших данных в образовании; представлен анализ федеральных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании на порталах открытых данных федерального и регионального масштабов. В монографии проанализированы публичные отчеты федеральных и региональных органов управления образованием на предмет использования аналитических данных об образовании в публичных отчетах для построения стратегии управления образованием и доказательной образовательной политики, представлены результаты исследования институциональных возможностей и проблем использования и интерпретации образовательных данных в общеобразовательных организациях на основе анализа использования электронных образовательных платформ. В работе приведены результаты исследования интеграционных возможностей электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач построения аналитической отчетности, выявления инфраструктурно-технологических возможностей систематизации данных из различных информационных систем и электронных сервисов. В монографии представлена концепция новых областей знания «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных», а также охарактеризована практико-ори-

ентированная организация профессионального развития педагогов в области анализа и интерпретации образовательных данных; представлены особенности и принципы проектирования программ профессионального развития педагогов и руководителей образования в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных»; охарактеризованы способы развития культуры работы с данными в сфере образования; представлены значение и особенности организации Всероссийского конкурса кейсов по анализу образовательных данных «Педагогика, основанная на данных».

Полученные в ходе исследования результаты положены в основу рекомендаций в части развития сквозных технологий Национальной технологической инициативы [6], в частности технологии «большие данные». Сформулированы рекомендации в части определения государственных инвестиций на реализацию федерального проекта «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок» национального проекта «Наука», федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование». Разработаны рекомендации по внесению изменений в нормативно-правовую базу Министерства просвещения в части приказов об утверждении показателей и методики расчета показателей мониторинга системы образования.

По итогам обобщения всех полученных в ходе исследования результатов можно сделать заключение о том, что развитие культуры анализа образовательных данных возможно при реализации системы проектов в сфере образования:

- разработке методологии и технологий анализа образовательных данных и ее интеграция в программы профессионального развития кадров в сфере образования;
- развитии технологической инфраструктуры образования, включающей интегрированные сервисы образовательных данных и образовательной статистики;
- совершенствования нормативно-правовой базы анализа образовательных данных и мониторинга системы образования;
- реализации программ профессионального развития педагогических и управленческих кадров в логике «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных».

Список литературы

1. РФФИ / Цифровая трансформация школы // <https://rffi.1sept.ru/person/450>.
2. Приказ от 31.10.2018 № 682н «Об утверждении профессионального стандарта «Консультант в области развития цифровой грамотности населения (Цифровой куратор)» // <http://fgosvo.ru/news/5/3901>.
3. Углев В. А., Ковалева Т. М. Когнитивная визуализация как инструмент сопровождения индивидуального обучения // Наука и образование. 2014. № 3. С. 420–449.
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) // <http://профстандартпедагога.рф/профстандарт-педагога/>.
5. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big data in education) / Профессиональное образование // Столица. 2019. № 6.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 № 317 (ред. от 20.04.2019) «О реализации Национальной технологической инициативы».
7. Networked Readiness Index // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-gotovnosti-stran-k-setevomu-obshestvu/#tabs|Compare: Place>.
8. The Global Information Technology Report in the Digital Economy // http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf.
9. E-Government Development Index, EGDI // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-razvitiya-elektronnogo-pravitelstva/#tabs|Compare: Place>.
10. Самыми информационно закрытыми органами признаны Минобрнауки и Минпросвещения / Навигатор образования // [https://fulledu.ru/news/5341_samyimi-informacionno-zakrytymi-organami-pravitelstva.html](https://fulledu.ru/news/5341_samyimi-informacionno-zakrytymi-organami-priznany-minobrnauki-i-min-prosvещения/).
11. System Assessment and Enchmarking for Education Results / SABER // <https://www.air.org/project/world-bank-system-assessment-and-benchmarking>
12. Schools: evaluation // <https://www.ciep.fr/sites/default/files/migration/en/bibliography/docs/bibliography-schools-evaluation.pdf>.
13. Programme for International Student Assessment, PISA / OECD // https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_TechnicalStandards.pdf.
14. Government-Survey // <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.
15. Фиофанова О. А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. 2019. № 4.
16. Электронный учебник: Пурышева Н. С., Важеевская Н. Е. Физика. 8 класс // <https://interneturok.ru/book/physics/8-klass/fizika-8-klass-purysheva-n-s>.
17. Электронный учебник и электронные уроки по учебнику Перышкина А. В. Физика. 8 класс // <https://resh.edu.ru/subject/28/8/>.
18. Рабочая программа по литературному чтению для 4 класса ГБОУ СОШ № 69 г. С.-Петербурга // <http://www.school69.ru/UserFiles/files/ПП%20литер%204%20кл.pdf>.
19. Рабочая программа по литературному чтению для 4 класса ГБОУ СОШ № 250 г. С.-Петербурга // http://school250.ru/documents/workprograms/nach/23_liter4.pdf.
20. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big Data Education) // Профессиональное образование. 2019. № 9. С. 27–34.
21. Положение о Всероссийском конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» // <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-i-anonsy/anonsy/item/3436-vebinar-pedagogika-osnovannaya-na-dannyh-kak-ispolzovat-pedagogu-metody-analiza-dannyh-v-organizacii-obrazovaniya-shkolnikov-3436>.

22. Alevin V., McLaren B., Roll I. et al. Toward meta-cognitive tutoring: A model of help seeking with a cognitive tutor // International Journal of Artificial Intelligence and Education. 2018. № 16. P. 101–128.
23. Allen I. E., Seaman J. Changing Course: Ten years of tracking online education in the United States // Sloan Consortium // http://sloanconsortium.org/publications/survey/changing_course_2012.
24. Koedinger K. R., Corbett A. T. Cognitive tutors: Technology bringing learning sciences to the classroom // The Cambridge handbook of the learning sciences. New York: Cambridge University Press, 2006 // <http://learnlab.org/uploads/myplsc/publications/koedingercorbett06.pdf>.
25. Bowers A. J. Analyzing the longitudinal K-12 grading histories of entire cohorts of students: Grades, data driven decision making, dropping out and hierarchical cluster analysis // Practical Assessment Research and Evaluation. 2010. Vol. 15, No 7. P. 1–18.
26. Bishop Ch. Pattern Recognition and Machine Learning // Information Science and Statistics. 2006. Vol. XX.
27. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / под ред. Д. Бадарча. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013.
28. Натхо О. И. Электронно-образовательная среда как главный действующий элемент смешанного обучения // Концепт. 2014. Т. 26. С. 121–125 // <http://e-koncept.ru/2014/64325.htm>.
29. Нежурина М. И. Принципы организации и разработки специализированной информационно-образовательной среды для дистанционного обучения: автореф. дис. ... канд. тех. наук. М., 1998.
30. Baker R., Siemens G. Educational Data Mining and Learning Analytics // Columbia University in the City of New York // <http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>.
31. Witten I. H., Frank E. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2015.
32. Ferguson R. The State of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges // Technical Report KMI-12–01, Knowledge Media Institute, The Open University // <http://kmi.open.ac.uk/publications/techreport/kmi-12–01>.
33. Romero C., Ventura S. Educational Data Mining: A Review of the State of the Art // IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics. Part C (Applications and Reviews). 2010. Vol. 40, No 6. P. 601–618.
34. Sitikhadijah M., Zaidatun T. Educational Data Mining: A Review // ResearchGate // <https://www.researchgate.net/publication/275542685>.
35. Schmidhuber J. Deep learning in neural networks: An overview // Neural Networks. 2015. No 61. P. 85–117.
36. Baker R., Siemens G. Educational Data Mining and Learning Analytics // Columbia University in the City of New York // <http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>.
37. Government-Survey // United Nations. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.
38. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf>.
39. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.06.2019 № 1189-п «Об утверждении Концепции создания и функционирования национальной системы управления данными» // <http://static.government.ru/media/files/jYh27VIwZs44qa01XJlZCa3uu7qqLzl.pdf>.
40. The Global Innovation Index // <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report>.
41. Network Readiness Index <https://networkreadinessindex.org/>.
42. Organisation for Economic Co-operation and Development // <https://stats.oecd.org/>; <https://data.oecd.org/>; <https://www.oecd-ilibrary.org/statistics>.
43. The UNESCO Institute for Statistics – UIS // <http://uis.unesco.org/en/home>; <http://data.uis.unesco.org/>.
44. World Bank // <https://datatopics.worldbank.org/education/home>.
45. U. S. Department of Education // <https://www.ed.gov/>.
46. Institute of Education Sciences // <https://ies.ed.gov/>.
47. NationMaster // <https://www.nationmaster.com/>; <https://www.nationmaster.com/country-info/stats/Education>.
48. Statistics Canada // <https://www.statcan.gc.ca/eng/start>.
49. Government of Canada, Statistics Act // <https://laws.justice.gc.ca/eng/acts/S-19/FullText.html>.
50. The Fundamental Principles of Official Statistics // <https://www.statcan.gc.ca/eng/sc/video/fpos>.
51. Statistics Canada, Privacy notice // <https://www.statcan.gc.ca/eng/reference/privacy>.
52. Education, training and learning statistics // https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects-start/education_training_and_learning.
53. Open Government /Government of Canada // <https://www.Canada.ca>.
54. Singapore Department of Statistics // <https://www.singstat.gov.sg/>.
55. Singapore Statistics Act // <https://sso.agc.gov.sg/Act/SA1973>.
56. Guiding Principles / Singapore Department of Statistics // <https://www.singstat.gov.sg/who-we-are/guiding-principles>.
57. 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>.
58. The Ministry of Education, Education Statistics // <https://www.moe.gov.sg/about/publications/education-statistics>.
59. Data Government Singapore // <https://www.data.gov.sg>.
60. The Ministry of Education of the People’s Republic of China // <http://en.moe.gov.cn/documents/statistics/2018/national/>.
61. Legal Framework, National Bureau of Statistics of China // <http://www.stats.gov.cn/english/LF/>.
62. National Bureau of Statistics of China // <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/>.
63. China Statistical Yearbook, 2018, <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexeh.htm>.
64. The official website of the Swiss Government // <https://www.admin.ch/gov/en/start>.
65. The Federal Department of Home Affairs, Switzerland // <https://www.admin.ch/gov/en/start/departments/departement-home-affairs-fdha.html>.
66. Federal Statistical Office, Switzerland // <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home.html>.
67. Legal underpinnings, Federal Statistical Office, Switzerland // <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/fso/official-statistics/legal-underpinnings.html>.
68. Education and science, Federal Statistical Office, Switzerland // <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/education-science.html>.
69. [Opendata.swiss](https://opendata.swiss/) // <https://opendata.swiss/en/>.
70. E-Government Switzerland // <https://www.egovernment.ch/en/umsetzung/>.
71. Statistics Sweden // <https://www.scb.se/en/>.
72. Regulations and Policies, Statistics Sweden // <https://www.scb.se/en/About-us/main-activity/regulations-and-policies/>.
73. 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>.
74. Declaration on professional ethics // <https://www.scb.se/contentassets/c9a70b5ef9434237b9ec4c08d2e905dd/declaration-on-professional-ethics.pdf>.
75. The EU’s PSI directive // <https://www.scb.se/en/About-us/main-activity/regulations-and-policies/psi-directive/>.
76. Swedish National Data Service // <https://snd.gu.se/en>.
77. Swedish Schools Inspectorate // <https://www.skolinspektionen.se/>.
78. Swedish Higher Education Authority (UKÄ) // <https://english.uka.se/>.
79. Statistics South Africa // <http://www.statssa.gov.za/>.
80. Statistics South Africa, Education // http://www.statssa.gov.za/?page_id=737&id=4=4.
81. Department of Basic Education, South Africa // <https://www.education.gov.za/Home.aspx>.
82. Department of Higher Education and Training, South Africa // <http://www.dhet.gov.za/>.
83. South Africa Data Portal // <http://www.statssa.gov.za/?cat=16>.
84. Australian Bureau of Statistics // <https://www.abs.gov.au/>.

85. Smith Emma. Using Secondary Data in Educational and Social Research // Open University Press, 2008, p. 198.
86. Australian Bureau of Statistics, Education // <https://www.abs.gov.au/Education>.
87. Department of Education, Skills and Employment, Australia // <https://www.education.gov.au/>.
88. Universities Australia // <https://www.universitiesaustralia.edu.au/>.
89. The Australian Data Archive // <https://ada.edu.au/>.
90. Stats NZ, New Zealand // <https://www.stats.govt.nz/>.
91. Education Counts, New Zealand // <https://www.educationcounts.govt.nz/home>.
92. Education Counts, New Zealand // <https://www.educationcounts.govt.nz/home>
93. Росстат/ Образование // <https://gks.ru/folder/13398>.
94. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // <https://fedstat.ru/>.
95. Programme for International Student Assessment, PISA / OECD // https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_TechnicalStandards.pdf.
96. Портал госпрограмм РФ / Сводный отчет 2017 «Сведения о достижении плановых значений показателей (индикаторов) по государственным программам за 2017 год» // <https://programs.gov.ru/opendata/>.
97. Всероссийская олимпиада школьников / Информационный портал // <http://www.gosolymp.ru>.
98. Открытые данные Минобрнауки России / Реестр наборов открытых данных в сфере образования и науки Российской Федерации // <http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/>.
99. Открытые данные России // <https://data.gov.ru/o-proekte>.
100. Федеральный портал проектов нормативных актов // <https://regulation.gov.ru>.
101. Независимая система оценки качества оказания услуг организациями // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>.
102. Портал городских услуг города Москвы // <https://www.pgu.mos.ru>.
103. Электронная открытая Москва // <http://mosopen.ru>.
104. Портал открытых данных города Москвы // <https://data.mos.ru>.
105. Постановление Правительства Москвы от 10.07.2015 № 447-ПП «О Комплексной информационной системе «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде» (с изменениями от 18.12. 2018).
106. Портал данных «Ресурсы внутри системы // <http://rvs.educom.ru/auth>.
107. Портал Мособнадзора / онлайн-инспектор // <http://mosobrnadzor.ru>.
108. Школа большого города. Навигатор для директора / Справочник информационных систем и ресурсов // <https://school.moscow/dinavigator/17>.
109. Общероссийская платформа электронных образовательных материалов // Информационный портал Дневника и журнала МЭШ // <https://dnevnik.mos.ru/help/>.
110. Результаты заседаний аттестационной комиссии по аттестации руководящих кадров // <https://mcrkpo.ru/attest-rukovod-kadrov/rezultaty-zasedaniy-attestatsionnykh-komissij.html>.
111. Педагогический абонемент // <http://abonement.dpomos.ru>.
112. Информационный сервис — Управленческие проекты директоров московских школ // <https://mcrkpo.ru/upravlentsam/upravlencheskie-proekty-direktorov-shkol.html>.
113. Информационный сервис — Предпрофессиональное образование в школах Москвы // <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>.
114. Информационный сервис — Конференции профильных классов // <http://conf.profil.mos.ru/academ/>.
115. Информационный сервис — Техносфера современной школы // <http://dogm.mosobr.tv/technosfera.html>.
116. Data.gov.ru / Открытые данные России // <https://data.gov.ru/o-proekte>.
117. Открытые данные. Министерство просвещения Российской Федерации // <http://открытые-данные.минобрнауки.рф/opendata/>.
118. Школы России. Информационная система // <https://eduru.ru/about>.
119. Государственные муниципальные учреждения: независимая оценка качества // <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>.
120. Московский центр качества образования // https://mcko.ru/pages/monitoring_and_diagnostics.
121. Московская электронная школа // <http://mes.mosedu.ru>.
122. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования» (с изменениями от 12.03.2020).
123. Национальная технологическая инициатива. Пространство возможного. Сквозные технологии // <https://nti2035.ru/technology/>.
124. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления».
125. E-Government Development Index, EGDI // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-razvitiyaelektronnogo-pravitelstva/#tabs|Compare: Place>.
126. Самыми информационно закрытыми органами признаны Минобрнауки и Минпросвещения / Навигатор образования // [https://fulledu.ru/news/5341_samymi-informacionno-zakrytymi-organami-pravitelstva.html](https://fulledu.ru/news/5341_samymi-informacionno-zakrytymi-organami-priznany-minobrnauki-i-min-prosvещения/).
127. Главный информационно-вычислительный центр / Федеральное статистическое наблюдение в сфере общего образования // <https://miccedu.ru/p/obshee-obrazovanie.html>.
128. Официальный сайт для размещения информации о государственных (муниципальных) учреждениях // <https://busgovtu.ru>.
129. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
130. Fiofanova O. New literacy and data-future in education: advanced technology smart big-data // Revista Inclusiones, 8, 2020.
131. Презентация «О результатах реализации государственной программы «Столичное образование» в 2019 году и планах на 2020 год // <https://www.mos.ru/donm/documents/state-program-metropolitan-education/>.
132. Предпрофессиональный экзамен / Московский центр качества образования // https://mcko.ru/pages/m_n_d_pre-professional_exam.
133. Публичный доклад о результатах деятельности муниципальной системы образования города Ярославля // http://yar-edudep.ru/files/pub_doklady_mso/publicchnyj_doklad_2018-2019.pdf.
134. Публичный доклад Министерства образования Калининградской области о развитии региональной системы образования // <https://edu.gov39.ru/mo/publicchnyy-doklad/>.
135. Доклад «Основные итоги деятельности Министерства образования и молодежной политики Свердловской области в 2019 году и задачи на 2020 год // https://minobraz.egov66.ru/document/category/54#document_list.
136. Публичный доклад о результатах за 2018 год и основных направлениях деятельности Министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края на 2019–2022 годы // <https://minobr.krasnodar.ru/ministerstvo/administrativnaya-reforma/drond/>.
137. Публичный доклад Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «О результатах деятельности Департамента образования и молодежной политики автономного округа в сфере образования за 2019 год» // <https://depobr-molod.admhmao.ru/obshchestvennoe-obsuzhdenie/3269134/informatsiya-o-rezultatakh-deyatelnosti-departamenta-obrazovaniya-i-molodezhnoy-politiki-avtonomnogo>.
138. Публичный доклад Департамента образования Ивановской области за 2018/19 учебный год.
139. Публичные слушания отчета о деятельности Министерства образования и молодежной политики Камчатского края за 2018 год // <https://minobraz.kamgov.ru/news/ministerstvo-obrazovaniya-i-molodezhnoy-politiki-kamcatskogo-kraa-predstaviv-publicnyj-otcet-o-svoej-deatelnosti-za-2018-god-21113>.
140. Парламентарии приняли участие в публичном отчете министра образования и науки Якутии за 2019 год // <http://www.iv-edu.ru/documents/upload/4239>.
141. Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования за 2019 год // <http://static.government.ru/media/files/VGZkuVnp1h5rLAAIBZ1AsP5z v4zhI79t.pdf>.
142. ГИВЦ / Бланки форм ФЧН. Форма ОШ-1. Форма ОШ-2 // http://test.miccedu.ru/stat/stat_forms.php.

143. План мероприятий по реализации Концепции развития психологической службы в системе образования в Российской Федерации на период до 2025 года / Минпросвещения / Нацпроект «Образование» // <https://docs.edu.gov.ru/document/0f04468cf45504d76202beb442d73d9>.
144. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», ст. 16.
145. Приказ Министерства образования и науки РФ от 14.06.2015 № 462 (с изменениями и дополнениями от 14.12.2017) «Об утверждении порядка проведения самообследования образовательной организацией».
146. По чему учить будем? Глава Минобрнауки Ольга Васильева о роли учебника в поддержании единого образовательного пространства // Коммерсант; <https://www.kommersant.ru/doc/3336330>.
147. Публичный доклад о состоянии и перспективах развития муниципальной системы образования города Губкинский // <http://uo-gub.ru/files/images/news/2019/05.2019/17.05.2019/pubdoc.pdf>.
148. Публичный доклад 2019 года о развитии отрасли образования Невского района Санкт-Петербурга // <http://www.nevarono.spb.ru/otdel-obrazovaniya/publichnyedoklady/270-publichnyj-doklad-2019.html>.
149. Fiofanova O. New literacy and data-future in education: advanced technology smart big-data// Revista Inclusiones, 8, 2020.
150. Благотворительный фонд «Вклад в будущее» — проект «Ключевые компетенции и новая грамотность: от деклараций к школьной реальности» // <https://vbudushee.ru>.
151. Электронная школа Польши — <https://portal.kundelik.kz/ru/>.
152. Казахстанские Назарбаев Интеллектуальные школы — <https://www.nis.edu.kz/>.
153. Белорусская электронная школа — <https://schools.by/>.
154. Электронная школа Украины — <https://www.pidruchnyk.ua>.
155. Электронная школа Молдовы — <http://shodennik.ua/>.
156. Электронная школа Эстонии — https://ekool.eu/index_en.htm.
157. Электронная школа Германии — <https://www.frogeducation.com/>.
158. Электронная школа Китая — <https://ucenter.17zuoye.com/>.
159. InfoFinland.Fi// <https://www.infofinland.fi/fi/tietoa-palvelusta/avoim-data>.
160. NCES // <http://nces.ed.gov/index.asp>, <http://www.nationmaster.com/cat/education>.
161. Национальная база образовательных данных Республики Казахстан // <https://e.edu.kz/ru/statistics.html>.
162. Открытые данные Российской Федерации // <https://data.gov.ru/o-proekte>.
163. Открытые данные Китайской Народной Республики // <http://www.gsxt.gov.cn/index.html>.
164. Всероссийская олимпиада школьников / Победители и призеры // <https://reg.olimpiada.ru/register/russia-olympiad-engl-2020-1-online-1-4/olympiad-protocol-static>.
165. Государственные и муниципальные учреждения / аналитические отчеты, рейтинги / независимая оценка качества // <https://bus.gov.ru/pub/home>.
166. Зачем школе заместитель руководителя: мифы и реальность / Марианна Лебедева // <https://mosmetod.ru/centr/smi-o-nas/zachem-shkole-zamestitel-rukovoditel-yamify-i-realnost-30-05.html>.
167. Университетский округ НИУ Высшая школа экономики в Перми // <http://univerokrugperm.hse.ru>.
168. Авторизация школы на портале университетского округа НИУ ВШЭ // <http://univerokrugperm.hse.ru/bitrix/admin/index.php#authorize>.
169. ЦОП ХМАО — Югры / Цифровое портфолио // <https://cop.admhmao.ru/authorize>.
170. Школьники подключат к уникальной платформе Сбербанка // <https://vbudushee.ru/about/news/shkolnikov-podklyuchat-k-unikalnoy-platfome-sberbanka/>.
171. Программа «Цифровая платформа персонализированного образования для школы» // <https://vbudushee.ru/education/soderzhanie-obrazovaniya/programma-platfoma-novoy-shkoly/>.
172. Перечень поручений по итогам заседания наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов, состоявшегося 15 января 2019 года // <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59758>.
173. Хакатон для разработчиков мобильных приложений / Открытые данные: понятие, регулирование, экономический потенциал и практика использования // https://data.gov.ru/sites/default/files/presentation/prilozhenie_12.pdf.
174. Проект повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров // <https://www.5top100.ru>.
175. Единая информационная система в сфере закупок // <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>.
176. Государственный информационно-вычислительный центр // <http://forum.miccedu.ru/topic/53/>.
177. Приложения МЭШ // <https://iodroid.net/mesh>.
178. Переход на систему «Электронная школа» // <http://1-ekon.edu54.ru/news/announce/perekhod-na-sistemu-elektronnaya-shkola/>.
179. Sokrat Personal 5.01 // <https://softdroids.com/1121-sokrat.html>.
180. Национальный институт Российской Федерации «Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность». ГОСТ Р 55062–2012 // <http://docs.cntd.ru/document/1200102958>.
181. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 № 317 (ред. от 20.04.2019) «О реализации Национальной технологической инициативы (вместе с Правилами разработки и реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы, Положением о разработке, отборе, реализации и мониторинге проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы, Правилами предоставления субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы» // <http://government.ru/docs/22721/>.
182. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утверждены Министерством образования и науки РФ 22.01.2015 № ДЛ- 1/05вн).
183. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования // <http://fgosvo.ru/news/3/553>.
184. Школа большого города / цифровой портал // <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>.
185. RAEX — Рейтинг аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования» // <https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17>.
186. Дополнительное профессиональное образование педагогических работников города Москвы / Региональный реестр дополнительных профессиональных программ // <https://www.dpomos.ru/curs/1292508/?fbclid=IwAR2efjTefisLzQo53ZRIKzEeJSlmz162b6EC72Oj-VNXWMElktNX4TJ14>.
187. Щедровицкий Г. П. Мышление — Понимание — Рефлексия. М.: Наследие ММК, 2005.
188. Щедровицкий П. Г. Понятие и феномен рефлексии // <https://shchedrovitskiy.com/ponjatie-ifenomen-refleksii/>.
189. Столичные школы привлекут к разработке эффективных решений // https://cbsmedia.ru/v-moskve/stolichnye-shkoly-privlekt-k-razrabotkeeffektivnykhresheniy/?fbclid=IwAR1scdy_AZ6b73yTXW9-c-WN2pEUR5bRq_mqzK2Kv0e1E65KZFjQsmmlxE.
190. Фиофанова О. А. Стажировки, проектные сессии, кейсы-интерактории: новые модели повышения квалификации педагогов и руководителей образовательных организаций // Тенденции развития образования. Что такое эффективная школа и эффективный детский сад? Материалы XI Международной научно-практической конференции. Москва, 19–20 февраля 2014 года. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. С. 148–158 // <http://www.delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2018/05/oglavlenie-1.pdf>.
191. Вебинар «Педагогика, основанная на данных: как использовать педагогу методы анализа данных в организации образования школьников / Положение о конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» // <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-i-anonsy/anonsy/item/3436-vebinar-pedagogika-osnovannaya-na-dannyyh>

- kak-ispolzovat-pedagogu-metody-analiza-dannyh-v-organizacii-obrazovaniya-shkolnikov-3436.
192. Networked Readiness Index // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-gotovnosti-stran-k-setevomuobshestvu/#tabs|Compare: Place>.
 193. The Global Information Technology Report in the Digital Economy // http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf.
 194. E-Government Development Index, EGDÍ // <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/index-razvitiya-elektronnogo-pravitelstva/#tabs|Compare: Place>.
 195. System Assessment and Benchmarking for Education Results/SABER // <https://www.air.org/project/world-bank-system-assessment-and-benchmarking>
 196. Schools: evaluation // <https://www.ciep.fr/sites/default/files/migration/en/bibliography/docs/bibliography-schools-evaluation.pdf>.
 197. Programme for International Student Assessment, PISA / OECD // https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA2021_TechnicalStandards.pdf.
 198. Government-Survey // <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.
 199. Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS / Organisation for Economic co-operation and Development / OECD // <http://www.oecd.org/berlin/43024880.pdf>.
 200. Rivkin S., Hanushek E. & Kain J. Teachers, Schools and Student Achievement. *Econometrica*, 73(2), 2005, p. 417–458.
 201. Hanushek E., Rivkin, S. Generalization about Using Value-Added Measures of Teacher Quality. *American Economic Review*, 100(2), 2010, p. 267–271.
 202. Nye B., Konstantopoulos S., Hedgres L. How Large are Teacher Affects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26(3), 2007, p. 237–257.
 203. Rockoff J. The Impact of Individual Teachers on Student Achievement: Evidence from Panel Data. *American Economic Review*, 94(20), 2004, p. 247–252.
 204. TALIS: Results. Teaching and Learning International Survey // <https://www.oecd.org/education/talis/>.
 205. Фиофанова О. А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование. 2019. № 4. С. 135–142.
 206. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big Data in Education) // Профессиональное образование. 2019. № 9. С. 27–34.
 207. Положение о Всероссийском конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» // <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-i-anonsy/anonsy/item/3436-vebinar-pedagogika-osnovannaya-na-dannyh-kak-ispolzovat-pedagogu-metody-analiza-dannyh-v-organizacii-obrazovaniya-shkolnikov-3436>.

РЕЦЕНЗИЯ

НА МОНОГРАФИЮ ДОКТОРА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК
ОЛЬГИ АЛЕКСАНДРОВНЫ ФИОФАНОВОЙ
«АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ:
МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИИ»

Монография автора является актуальной, научно обоснованной, практико-ориентированной и востребованной в условиях антропологических и технологических трансформаций образования: изменения психологии и социальной ситуации современного детства, цифровизации образования, персонализации образования на основе личных выборов и аналитики цифровых следов обучающихся.

Текст монографии представляет собой описание методологии, технологий и практики фундаментального междисциплинарного исследовательского проекта «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», поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований по конкурсу на лучшие проекты междисциплинарных фундаментальных научных исследований «Фундаментальное научное обеспечение процессов цифровизации общего образования».

В монографии автор раскрывает методологию, новые методы анализа образовательных данных и обосновывает методологические принципы новой области знания «Педагогика, основанная на данных». В прикладном аспекте монография актуальна тем, что предлагаемые в ней способы, технологии и практики профессионального развития педагогов и руководителей образования особо востребованы в исторический период достижения целей национальных проектов, президентских указов, задач вхождения России в десятку лучших по качеству образования. Это, вероятно, возможно, если в стране, в педагогических сообществах развивается культура анализа образовательных данных.

Представлено комплексное решение задач: научно-исследовательских, мониторингово-статистических, организационно-педагогических, которые позволяют развивать культуру педагогической и управленческой деятельности на основе анализа образовательных данных.

Автор монографии характеризует методы анализа образовательных данных: методы анализа данных (Data mining), классификацию образовательных данных, их кластеризацию (sequential pattern mining), поиск связей в образовательных данных (relationship mining), а также интеллектуальный анализ тек-

стов в форме проектных и исследовательских работ обучающихся (Text-mining), которые позволяют спроектировать сервисы обработки больших данных в образовании и детском развитии (на федеральном, региональном, муниципальном, институциональном школьном уровнях).

В монографии раскрываются способы развития культуры анализа образовательных данных: 1) компетентностно-развивающие (реализация программ повышения квалификации для педагогов и руководителей образования в области «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных»); 2) организационно-позиционные (организация коммуникаций и обмена опытом в разнопозиционной профессиональной среде, например взаимообучение педагогических команд); 3) профессионально-культурные (профессиональные конкурсы на выявление лучших педагогических практик и их трансляция в массовую практику как новой культурной нормы).

Монография содержит множество элементов образовательной компаративистики, сравнение организационных и методологических подходов стран мира к развитию систем аналитики образовательных данных и концептуальных основ управления образованием на основании данных.

Монография написана научным и доступным языком, выдерживает структуру и логику научного издания.

По представленным в содержании монографии исследовательским результатам автор вносит большой научный вклад в развитие теории и практики доказательного развития образования, доказательной образовательной политики.

Директор Школы
антропологии будущего РАНХиГС,
доктор психологических наук,
профессор, академик РАО
А.Г. Асмолов

РЕЦЕНЗИЯ

НА МОНОГРАФИЮ ДОКТОРА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК
ОЛЬГИ АЛЕКСАНДРОВНЫ ФИОФАНОВОЙ
«АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ:
МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИИ»

Монография представляет результаты исследования технологической инфраструктуры аналитики больших данных в образовании и кадрового обеспечения сферы образования специалистами по анализу образовательных данных.

В монографии представлены разработки методологии и технологий анализа больших данных в сфере образования на основе сведений, предложенных на электронных образовательных платформах, электронных сервисах образовательной аналитики и статистики, других открытых электронных ресурсах.

Книга содержит элементы анализа международных электронных образовательных платформ, электронных сервисов образовательных данных разных государств мира, входящих в топ стран по индексу развития информационно-технологической инфраструктуры.

Монография раскрывает особенности подготовки педагогов и руководителей образования в области аналитики образовательных данных.

Автором спроектированы дополнительные профессиональные программы подготовки специалистов в области анализа образовательных данных «Педагогика, основанная на данных», «Управление образованием на основании данных».

В монографии представлен анализ публичных отчетов органов власти в сфере образования на предмет анализа дискурса доказательного развития образования и доказательной образовательной политики.

Монография раскрывает особенности формирования новой области знания и практики — «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy).

Автором раскрывается проблематика формирования интегральных систем аналитики образовательных данных в условиях развития Национальной системы управления данными в Российской Федерации.

Логика монографии выстроена по главам. В них последовательно описываются методология анализа больших данных в образовании, технологическая инфраструктура цифровых открытых данных в образовании, электронные ресурсы и сервисы обработки больших данных в образовании. Автор приводит результаты собственного анализа федеральных цифровых сервисов статистики и аналитики данных в образовании, сведений из публичных отчетов

тов федеральных и региональных органов управления образованием, а также описание институциональных возможностей и проблем использования и интерпретации образовательных данных в общеобразовательных организациях на основе анализа использования электронных образовательных платформ.

Монография содержит описание авторского исследования интеграционных возможностей электронных сервисов и информационных систем в образовании для решения задач построения аналитической отчетности, подходов к выявлению технологических возможностей систематизации данных из различных информационных систем и электронных сервисов. Отдельное внимание уделено организации профессионального развития педагогов в области анализа и интерпретации образовательных данных, а также проектированию программ профессионального развития педагогов и руководителей системы образования.

Монография написана доступным научным языком, раскрывающим практические аспекты аналитики образовательных данных в деятельности педагогов и руководителей образовательных организаций, экспертов и политиков, органов управления сферой образования.

Член-корреспондент РАО,
заведующий кафедрой информатизации образования
ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской
педагогический университет»,
доктор педагогических наук, профессор
В.В. Гриншкур

РЕЦЕНЗИЯ

НА МОНОГРАФИЮ ДОКТОРА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК
Ольги Александровны Фиофановой
«Анализ больших данных в сфере образования:
методология и технологии»

Монография посвящена актуальному направлению исследований в области анализа больших образовательных данных, о чем свидетельствует факт полученной поддержки со стороны Российского фонда фундаментальных исследований в рамках конкурса на лучшие проекты междисциплинарных фундаментальных научных исследований «Фундаментальное научное обеспечение процессов цифровизации общего образования». В условиях масштабной цифровизации окружающего мира разработка методологической инструментальной базы для аналитики образовательных данных является чрезвычайно востребованной и необходимой.

Решаемый круг задач включает как фундаментальные, так и прикладные задачи, среди которых автор выделяет следующие: 1) исследовать технологическую инфраструктуру цифровых открытых данных в образовании; 2) исследовать интеграционные возможности электронных сервисов и информационных систем в образовании; 3) разработать методологические принципы образовательной аналитики на основе аналитико-управленческих методов в работе с большими данными в образовании; 4) разработать методологию и технологии анализа и интерпретации данных об образовании и детском развитии, структурированные по ряду направлений; 5) разработать на основе методологии и технологий анализа и интерпретации образовательных данных методологические принципы проектирования компетентно-ориентированных программ повышения квалификации; 6) проанализировать систему мониторинговых показателей системы общего образования, ее организационно-правовые основы и статистический инструментарий.

Результаты исследований автора позволяют ответить на ряд важных вопросов, связанных с анализом образовательных данных и источниками самих данных, включая особенности работы с ними, к которым относится технологическая инфраструктура открытых данных и принципы организации работы с образовательными данными с учетом критериальной базы анализа цифровых национальных баз образовательной аналитики и статистики, а также существующие принципы работы с федеральными сервисами статистики данных в образовании.

Исследовательские результаты отражены автором в монографии в виде рекомендаций в части развития технологии «большие данные» Национальной технологической инициативы; рекомендаций в части содержательных направлений государственных

инвестиций на реализацию федерального проекта «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок» национального проекта «Наука», федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование». Разработаны рекомендации по внесению изменений в нормативно-правовую базу Министерства просвещения в части приказов об утверждении показателей и методики расчета показателей мониторинга системы образования. Сформулированы рекомендации в части усовершенствования профессиональных стандартов и образовательных стандартов на предмет институционализации квалификационной характеристики, трудового действия, компетентностного результата — анализ образовательных данных, организация образования на основе анализа образовательных данных, доказательное развитие образования.

Основной акцент сделан на методологической составляющей при работе с образовательными данными для педагогических и управленческих кадров. Результаты автора в этом направлении вошли в программы дополнительного образования «Педагогика, основанная на данных» и «Управление образованием на основании данных».

Разработанная методология и сопутствующие материалы, представленные в монографии, могут послужить отправной точкой при создании конкретных цифровых решений, ориентированных на анализ образовательных данных. Исследовательские и проектные результаты практически значимы для реализации федеральных проектов «Цифровая школа» и «Учитель будущего» национального проекта «Образование», для университетов, реализующих программы подготовки педагогов и руководителей образования, специалистов, компетентных в вопросах анализа и интерпретации образовательных данных в общеобразовательной практике, в управлении образованием на основании данных.

Директор Института кибернетики
и образовательной информатики
им. А.И. Берга ФИЦ ИУ РАН,
заведующий кафедрой математической логики
и теории алгоритмов МГУ им. М.В. Ломоносова,
доктор физико-математических наук, профессор,
академик РАН, академик РАО А.Л. Семенов

Научное издание

Заказное издание

Ольга Александровна Фиофанова

**Анализ больших данных
в сфере образования:
методология и технологии**

Выпускающий редактор *Е. В. Попова*

Редактор *С. В. Кошеварова*

Верстка *Н. А. Кильдишевой*

Подписано в печать 0.00.2020. Формат 60×90/16.
Гарнитура PT Serif. Усл. печ. л. 12,4. Тираж 200 экз. Изд. № 00.
Заказ №502

Издательский дом «Дело» РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82
Коммерческий центр: тел. (495) 433-25-10, (495) 433-25-02
www.ranepa.ru
delo@ranepa.ru

Интернет-магазин
www.delo.ranepa.ru

Отпечатано в типографии РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 82