

О необходимости аналитики данных в образовании на основе интеграции электронных сервисов и информационных систем

Ковалев Е.Е.

Московский педагогический государственный университет (ФГБОУ ВО МПГУ)

г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3015-5084>, e-mail: ekovalev@yandex.ru

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного 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» № 19-29-14016мк.

Ключевые слова: информационные системы и сервисы, интеграция, управление образованием, анализ данных.

В настоящее время разворачивается четвертая индустриальная революция, которая влечет за собой не только опережающие научно-технические разработки, но и качественное изменение культуры труда [1]. В связи с этим от занятых во всех сферах экономики вне зависимости от уровней квалификации требуются:

- высокий уровень математической, финансовой и цифровой грамотности;
- высокая естественно-научная и гуманитарная подготовка;
- компетенции, которые часто называют «компетенциями XXI века» — soft skills;

знания, умения и способности в области сформированного мышления — проектное алгоритмическое, критическое, мышление и др.). Исследования [2] показывают, что реформы образования, проведенные в последние десятилетия, оказались недостаточно результативными. Сегодня количество рабочих мест, где от исполнителей требуются высокий уровень общей грамотности и способность решать задачи с помощью компьютера, заметно возросло по сравнению с серединой 1990-х гг. В то же время число работников, способных выполнять подобную работу на высоком уровне, не увеличилось [2].

Актуальная задача системы образования — отвечать на вызовы современного общества. Чтобы решить задачи, которые ставит перед образо-

ванием четвертая индустриальная революция, всем сферам образования необходимо пройти через цифровую трансформацию, которая уже происходит в экономике и в общественном укладе жизни. Эта трансформация должна быть направлена на персонализированную, ориентированную на результат модель организации образовательного процесса, основанную на анализе потребностей экономики и общества в современных компетенциях.

В процессе цифровой трансформации образования необходимо сформировать и реализовать новые модели работы образовательных организаций, основой которых является разработка цифровых инструментов, информационных источников и сервисов, направленных на улучшение организационных и инфраструктурных условий для осуществления необходимых преобразований и принятие управленческого организационно-педагогического решения. Также необходима гибкая реакция системы образования на вызовы для трансформации системы на основе анализа данных о состоянии общества.

Общая тенденция развития ИКТ в процессе цифровой трансформации — интеграция различных уровней систем для проведения необходимого анализа и прогнозирования поведения компонентов системы и всей среды в целом. В сфере цифровизации образования такое изменение необходимо для формирования современных компетенций и выявления оптимальных путей развития всей системы образования. Основываясь на долгосрочных прогнозах развития общества и технологий, а также нормативной базе Российской Федерации, включающей федеральные законы, постановления правительства, национальные программы и проекты, такие как: «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2025 г.», «Прогноз развития науки и технологий Минпромторга России», «Прогноз научно-технологического развития России: 2030», Национальный проект «Цифровая экономика», Поручения Президента по итогам заседания Совета по науке и образованию от 27 ноября 2018 года, можно выделить ключевые показатели в области образования, для которых необходимы преобразования в сфере цифровизации:

- выявление перспективных и уходящих профессий и навыков;
- оптимизация финансирования сферы образования;
- развитие инновационных методик и средств для создания образовательной среды с использованием цифровых инструментов;
- обеспечение гибкой трансформации образовательного процесса на всех уровнях в связи с изменениями внешней среды (экономические факторы, изоляция, вирусы и т. п.)
- формирование знаний в прорывных направлениях технологий в среднесрочной и долгосрочной перспективе развития[3].

Современное состояние информационных систем и сервисов в образовании характеризуется наличием большого числа дискретных программных продуктов, каждый из которых накапливает цифровые следы процесса обучения и формирует выходные данные в собственных, подчас нерегламентированных форматах. Это приводит к невозможности восприятия картины состояния системы образования в целом и затрудняет обмен данными между системами. Также в часть таких систем не формируются данные в форматах, пригодных для повторного использования и применения сторонними системами.

Ландшафт информационных систем, генерирующих и обрабатывающих данные в образовании представлен в следующем виде:

- общая статистика сферы образования (сайты министерства, департаментов образования субъектов РФ и региональных министерств, надзорных органов в образовании);
- базовая информация об образовательных учреждениях;
- информация об образовательных стандартах (федеральных и собственных);
- показатели деятельности образовательных учреждений;
- информация о проверках образовательных учреждений;
- государственные расходы на образование;
- бюджеты образовательных организаций;
- расходы образовательных организаций;
- персонифицированная информация по обучаемым;
- данные об успеваемости обучаемых;
- статистика экзаменов ЕГЭ/ОГЭ/ГИА;
- информация об олимпиадах;
- информация о достижениях обучаемых;
- рейтинги образовательных учреждений;
- образовательные ресурсы;
- реестры образовательных программ/методических разработок;
- данные о трудоустройстве выпускников;
- данные о научной деятельности.

Проведенное автором исследование показало серьезные недостатки существующих решений с точки зрения системного подхода и возможностей применения аналитики данных:

- разрозненность платформ и кусочный анализ данных;
- собственные форматы представления данных;
- невозможность полного повторного использования данных;
- отсутствие интеграции и возможности обмена данными между платформами без предварительной обработки и адаптации;
- отсутствие логических связей между критериями оценки на разных уровнях образования;

- слабая визуализация данных;
- слабая возможность коллективной работы, краудсорсинга и тиражирования полученных результатов.

Как следствие — Различные уровни системы образования слабо взаимодействуют как между собой, так и с участниками образовательного процесса. Это приводит к невозможности выстраивания в едином формате общей картины состояния системы образования и реализации преемственности между ее уровнями.

Главные недостатки, которые ведут к искажению принятия решения по оценке состояния системы образования:

- различные метрики и способы оценки состояния;
- дублирование данных;
- необходимость переноса данных из одной части системы в другую при переходе обучаемых между уровнями образования;
- необходимость использования разрозненных средств ИКТ для анализа статистических данных и слабая автоматизация принятия решения.

Результатом является крайне неоднородный ИТ-ландшафт, содержащий приложения и программные компоненты от разных производителей, которые реализованы на разных платформах и зачастую дублируют отдельные функции. Ситуацию усугубляют процессы слияния и поглощения, приводящие к наследованию новых информационных систем и приложений.

В качестве предполагаемого решения необходимо разработать единый портал с точками входа для участников системы на различных уровнях образования для загрузки и обмена данными и получения статистической информации. После накопления и очистки данных возможно выделение межкомпонентных групп индикаторов и критериев оценки образования, которые возможно передавать и адаптировать между уровнями системы образования. При дальнейшем развитии и отработке механизмов взаимодействия участников образовательного процесса станет возможным построение системы менеджмента качества на основе принципов Деминга, адаптированных к оценке системы образования и стандартов непрерывного качества (TQM).

В свете обозначенных решений по модернизации существующих систем необходимым видится использование технологии накопления, обработки и анализа больших данных (bigdata). Они позволяют: обрабатывать большие по сравнению со «стандартными» сценариями объемы данных, зачастую в разных форматах; работать с быстро поступающими данными, имеющими быстрый срок обновления в очень больших объемах, причем такие данные испытывают постоянный рост; уметь работать со структурированными и слабо структурированными данными параллельно и в разных аспектах [4].

В связи с этим актуальным является интеграция информационных баз и сервисов, основанная на сборе из многочисленных гетерогенных приложений и баз данных релевантной информации. Такое решение также позволит поддерживать сквозные процессы на разных уровнях системы для различных категорий потребителей информации. Немаловажным является и возможность использовать функционал уже созданных и унаследованных систем для их поддержки и адаптации.

Технически подход к интеграции приложений основан на использовании программного обеспечения класса *middleware* и методологии открытых систем. Современные системы класса *middleware* способны обрабатывать сообщения на базе универсальных форматов и обеспечивать многоканальную передачу сообщений между всеми компонентами-приложениями. Сущность методологии открытых систем состоит в том, что при их построении стыковка должна обеспечиваться использованием стандартных интерфейсов между всеми компонентами систем. Предпочтительным решением для обеспечения управления и создания спецификаций протокола взаимодействия разноформатных систем является использование технологии XML.

Обобщенный алгоритм реализации предложенного подхода выглядит следующим образом:

разработка и реализация документа обмена, основанного на языке XML;

- разработка компонентов и программных средств обмена между различными информационными системами и/или подсистемами;
- разработка спецификации на различные слои метаданных, описывающие данные в каждой из подсистем, интегрированные в процессы информационного обмена;
- разработка сценарии информационного обмена, на основе XML-схем, что обеспечит возможность работы с файлами в едином универсальном формате стандартным XML-инструментарием.
- выделение форматов входных данных, таких как:
 - неэлектронный документ (бумажный документ, скан-копия, графическое изображение, распознавание речи и образов, результаты поиска информации на веб-ресурсах);
 - электронный неструктурированный документ (рубрикация и классификация, извлечение определенных типов данных из массива информации — дат, геолокаций, адресов, номеров и т. п.);
 - электронный структурированный документ (преобразование данных из имеющего формата в XML).
- выделение и разработка форматов выходных данных. Результатом должны стать форматы, предназначенные для повторного использования, — HTML, RTF, ODT, TEX, PDF и др.



Системная модель единого информационного ресурса, основанная на интеграции информационных сервисов различных уровней образования и предложенном алгоритме показана на рисунке.

Выделим основные преимущества, получаемые от создания предложенного решения:

1. может выполнять роль агрегатора информации объектов образовательной инфраструктуры для повторного коллективного использования;

2. обеспечивать единую точку входа для получения информации о результатах образовательной деятельности, агрегированных и статистических показателей ее результативности;

3. содержать актуальные реестры информационных ресурсов и репозитории данных, необходимых для оказания образовательных услуг и показатели их востребованности и капитализации;

4. обеспечивать в пошаговом режиме планирование исследований и фиксировать объемные, временные и иные характеристики загруженности инфраструктуры образования;

5. автоматизировать подготовку отчетных материалов по результатам использования инфраструктуры коллективного пользования в унифицированном формате, пригодном для обмена данными с иными информационными системами государственного уровня;

6. может быть дополнена сервисами сопровождения, планирования, создания и сертификации образовательных систем и результатов образовательной деятельности;

7. реализовывать функции мониторинга состояния инфраструктуры, включая алгоритмы контроля необходимости обновления оборудования и сервисного обслуживания;

8. реализовывать набор интерфейсов, позволяющих взаимодействовать с внешними, в том числе государственными, информационными системами (ЕСИА – Единая система идентификации и аутентификации, ЕИС – Единой информационной системы в сфере закупок, ЕСНСИ – Единая система нормативно-справочной информации, и т. д.);

9. обеспечивать интеграцию с электронными торговыми площадками в целях упрощения и удешевления закупочных процедур;

10. поддерживать мультязычный интерфейс для зарубежных пользователей.

Итоговый результат такого преобразования – сокращение времени и оптимизация принятия организационно-педагогического решения и разработка систем менеджмента качества на основе системных требований, формируемых обществом (экономические, политические, социальные факторы) [5].

Литература

1. *Osburg T.* Industry 4.0 Needs Education 4.0. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.linkedin.com/pulse/industry-40-needs-education-thomas-osburg+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=en> (дата обращения: 05.05.2020).
2. *Elliott S.W.* Computers and the Future of Skill Demand. P.: OECD Publishing [Электронный ресурс]. URL: <http://http://www.oecd.org/edu/computers-and-the-future-of-skilldemand-9789264284395-en.htm> (дата обращения: 05.05.2020).
3. Перспективы развития цифрового образования в России [Электронный ресурс]. https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/07/Perspektivy_razvitiya.pdf
4. *D.J. Patil.* Building Data Science Teams. O'Reilly. ISBN: 978-1-449-31623-5 (<http://cdn.oreilly.com/radar/2011/09/Building-DataScience-Teams.pdf>)
5. *Ковалев Е.Е.* О модернизации системы менеджмента качества оценки образовательных результатов на уровне муниципалитетов // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 31–35.

Сведения об авторе

Ковалев Евгений Евгеньевич, кандидат педагогических наук, заместитель директора института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет (ФГБОУ ВО МПГУ) г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3015-5084>, e-mail: ekovalev@yandex.ru