



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

Под научной редакцией М.Б. Свердлова

Современная аналитика образования

№ 9 (58)

2021



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА:
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИЕЙ И СОЗДАНИЕ
КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ**

*Серия
Современная аналитика
образования*

№ 9 (58)
2021



УДК 378
ББК 74
С 24

Сопредседатели редакционного совета серии:

Я.И. Кузьминов, к.э.н., научный руководитель НИУ ВШЭ;
И.Д. Фрумин, д.п.н., научный руководитель Института образования НИУ ВШЭ

Исполняющий обязанности руководителя Комитета по выпуску серии:

С.И. Заир-Бек

Рецензенты:

С.И. Заир-Бек, к.п.н., ведущий эксперт Центра общего и дополнительного образования
им. А.А. Пинского Института образования НИУ ВШЭ

Авторы:

М.Б. Свердлов (научная редакция), Е.В. Вербицкий, А.В. Конобеев,
А.И. Крецу, В.Д. Стриканов

С 24 **Образовательная** аналитика: управление образовательной организацией и создание контента на основе данных / М. Б. Свердлов (научная редакция), Е. В. Вербицкий, А.В. Конобеев, А. И. Крецу, В. Д. Стриканов; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2021. — ?? с. — 100 экз. — (Современная аналитика образования. № 9 (58)).

Этот выпуск серии «Современная аналитика образования» посвящен образовательной аналитике в управлении образовательными организациями и разработке образовательного контента. Авторы анализируют содержание понятия «образовательная аналитика» и концепции подхода к образованию, основанного на данных (*data driven-education*). Применение этого подхода показано на примерах крупнейших отечественных и зарубежных школ. На примере онлайн-школы Skueng авторами подробно демонстрируется использование основанного на данных образовательной аналитики подхода для создания эффективных образовательных курсов.

Выпуск будет полезен руководителям образовательных программ, занимающимся отбором содержания обучения и учебных материалов, а также разработчикам учебных курсов с применением ИКТ и электронных образовательных ресурсов.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ	6
1. Терминология	8
2. Обзор предметной области	10
3. Кейсы применения образовательной аналитики	23
4. Сложности при внедрении подхода, основанного на образовательной аналитике	25
5. Прогресс ученика и дальнейшие шаги в исследовании	27
Литература	28
DATA DRIVEN-ПОДХОД К ОБРАЗОВАНИЮ: КЕЙСЫ SKYENG	31
1. Что такое data driven	31
2. На какие данные смотрит Skyeng	33
Литература	38
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА ДЛЯ КОНТЕНТ-КОМАНДЫ	39
1. Школа и образовательный контент	39
2. Создание курса в парадигме цифры	41
3. Общие сведения	42
3.1. Сбор метрик	42
3.2. Главный дашборд. Обзор содержания (Main Dashboard. Content Overview)	45
3.3. Детальный дашборд и дашборд ключевых показателей результативности (Secondary Dashboard. Content KPI)	51
3.4. Детальный дашборд. Подробное содержание (Secondary Dashboard. Content Detailed)	52
3.5. Прогресс	54
Источники	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56

Введение

В условиях вынужденной быстрой перестройки системы образования, активного внедрения методов смешанного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий особенно важно опираться не только на педагогический опыт и интуицию преподавателей и разработчиков курсов, но и на максимальное количество аналитических данных, которые позволяют объективно оценивать эффективность курсов, уроков, отдельных заданий и корректировать создаваемые учебные материалы. В предлагаемом сборнике рассматриваются вопросы использования образовательной аналитики на уровне образовательной организации, применения в образовании подхода, основанного на данных (*data driven*) кейсов онлайн-школы Skyeng и использования образовательной аналитики в работе «продуктовой команды» — разработчиков учебных материалов. Первый раздел сборника — «Образовательная аналитика как инструмент управления образованием» — рассматривает современное понимание образовательной аналитики, способы ее применения для управления образованием, в том числе на примерах крупнейших российских и зарубежных онлайн-школ. Авторы показывают направления для дальнейших исследований в рамках описанной ими структуры и аспектов образовательной аналитики.

В следующем разделе — «Data driven-подход к образованию: кейсы Skyeng» — на примере крупнейшей в Европе онлайн-школы авторы показывают, как может применяться на практике основанный на данных подход к образованию, какие именно данные наиболее важны для образовательной организации и на что эти данные влияют при разработке учебных материалов и оценке их эффективности. В заключительном разделе — «Образовательная аналитика для контент-команды» — авторы детально демонстрируют, как образовательная аналитика помогает организовать работу разработчиков образовательных материалов, показывают инструменты контроля, способы представления собранной информации и ее обработки.

Новизна сборника заключается в том, что его материалы системно показывают практическое применение образовательной аналитики на нескольких уровнях, от управления образовательной организацией до ор-

ганизации работы разработчиков и оценки эффективности этой работы. Описанный подход может быть положен в основу выбора учебных материалов образовательной организацией, мониторинга эффективности обучения и прогресса учеников, а также может быть использован для разработки собственных учебных материалов.

Образовательная аналитика как инструмент управления образованием

Александра Крецу, Евгений Вербицкий, Михаил Свердлов

Современный мир и ученик бросают вызов классической образовательной системе. Ей крайне сложно перейти от стандартного формата обучения — уроков, классов, изучения материалов последовательно по учебнику в классе и дома — к получению навыков, необходимых для завтрашнего дня, и пониманию того, что ученик — заказчик обучения, клиент. Он приходит к преподавателю с определенными задачами, и всех учеников уже сложно привести к одному знаменателю.

Скорость изменения рынка в наши дни настолько высока, что, поступая в вуз, нельзя быть уверенным, что на момент получения диплома специальность будет востребована. Возраст 20–25 лет перестает ассоциироваться с завершением образования, которое насыщает необходимыми навыками на многие годы вперед. В итоге все больше учеников, родителей и работодателей предпочитают не длительные программы обучения, а краткосрочные курсы, которые дают прикладную профессию, актуальную в настоящий момент, и/или возможность добавить недостающие навыки к текущей.

Высшее образование в привычном формате обучения в вузе может утратить привлекательность для сегодняшних школьников, если не будет способно развивать будущих студентов в тесной связи с целями и задачами учеников и работодателей. Очевидно, что изменения неизбежны и в школьном образовании: все больше школ пытаются перейти на индивидуальные образовательные траектории, обеспечивая всестороннее развитие ученика для реализации его потенциала и достижения его целей. И цель эта — не просто изучить информацию в соответствии с программой и учебниками и сдать ЕГЭ, а получить необходимые навыки для жизни. По этому пути идут все больше школ, но пока это частные школы новой волны, часть из которых дают ученикам не российский аттестат, а европейский (например, предоставляя возможность учиться по программе международного бакалавриата, International Baccalaureate, как Международная гимназия Сколково), чтобы избавить учеников от «гонки» за результатами ОГЭ/ЕГЭ.

Перед педагогикой и андрагогикой встает вызов: обеспечить гибкость образовательного процесса и не потерять при этом весь багаж знаний и

зарекомендовавших себя подходов и приемов прошедших эпох, переосмыслить эти подходы и адаптировать их к современным потребностям. А зачастую задача еще более радикальна — понять, как работают все эти методики сегодня [Wong et al., 2019] и работают ли они вообще.

Любое исследование затратно по времени. Особенно это актуально для образования: нужно десятилетие, а порой и не одно, чтобы методисты выработали новый подход, валидировали его и доказали его значимость, чтобы общество его признало и взяло на вооружение. Но сейчас скорости изменений в мире не позволяют работать в масштабах декад. Зачастую и год — много. Образовательная система, которая все еще развивается по инерции, рискует все больше отдаляться от реальности, где уже существует спрос на совершенно другие продукты и подходы.

Так происходило в автомобилестроении, где долгое время не признавали электромобили и Илона Маска, а сейчас, по словам ряда экономистов, Tesla на пути к тому, чтобы стоить дороже, чем все вместе взятые гиганты автопрома. Так было и в розничной торговле (ритейле), и мы видим Джеффа Безоса, самого богатого человека в мире, и его компанию Amazon, штурмующую списки самых дорогих компании мира по версии Forbes. И даже медицина сдалась в период пандемии — врачи начали обсуждать диагнозы удаленно более активно, хотя телемедицину легитимизировали в Российской Федерации¹ еще в 2020 году.

Остается образование — кажется, последняя из самых консервативных индустрий. Даже в коммерческом образовании восемь лет назад, когда появилась онлайн-школа Skyeng, никто не верил не то что в онлайн², но даже в смешанное обучение. Да, как раз семь-восемь лет назад Дафна Коллер обещала со своей платформой Coursera похоронить классические вузы, был бум МООКов (массовых открытых онлайн-курсов), но вузы пока что и ныне там. Многие коммерческие оффлайн-школы и высшие учебные заведения сейчас цифровизировали свою работу только потому, что потеряли бизнес из-за закрытия в карантин. Неудивительно, что молниеносный и вынужденный переход к онлайн-форматам обнажил проблемы технического оснащения, слабости учебных материалов для дистанционного образования и недостатка релевантного опыта как у преподавателей, так и у учеников.

¹ <<https://vc.ru/services/126485-telemedicina-v-rossii-dengi-riski-i-iskusstvennyy-intellekt>>.

² <<https://www.forbes.ru/billionaire-school/401131-kodeks-obshchezhitiya-kak-osnovatelis-kyeng-ne-slomalis-na-starte>>.

Образование — инертная сфера, где успешно работают подходы середины прошлого века, и к «цифре» до марта 2020 года, начала карантинных, многие государственные школы и вузы были настроены крайне консервативно. А после марта в эту сторону смотрят еще и с опаской. И если даже частные школы консервативны, то что говорить о государственных, куда ученики приходят в добровольно-принудительном порядке и угрозу которым могут представлять зачастую лишь демографические ямы.

Мы считаем, что инструментом, который позволит обеспечить совершенно другие принципы и подходы в образовании, предоставить доказательную базу для принятия решений и масштабирования подходов, может стать **образовательная аналитика и *data driven-подход* к образованию**: когда продуктом является не «хранение» ребенка на протяжении учебного дня, а персонализированное и адаптивное обучение, получение и проработка навыков, актуальность которых продиктована их практическим применением, временем, действующими образовательными стандартами, направленным развитием потенциала ученика, а зачастую и собственными представлениями ученика о целях обучения.

Подходы, которые основываются на данных, доказательно демонстрируют точки роста каждого участника образовательного процесса, будь то ученик или преподаватель, а последнему дают экзоскелет — необходимый инструментальный поддержки индивидуальных траекторий развития ученика.

1. Терминология

Переход в онлайн и стремительное развитие образовательных технологий, появление новых типов образовательных форматов, таких как смешанное обучение (*blended learning, BL*), оставляют за собой шлейф данных для потенциального изучения из множества источников в разных форматах и с разными уровнями детализации [Romero & Ventura, 2017]. Все эти системы производят огромное количество информации высокой образовательной ценности, но ее невозможно проанализировать вручную, при том что результаты могут быть полезны учащимся, учителям и административному персоналу [Baker, 2015].

Образовательная аналитика (*Learning Analytics, LA*) может быть определена как измерение, сбор, анализ и представление данных об учащихся, материалах, программах, преподавателях и их контекста для понимания и оптимизации обучения и среды, в которой оно происходит [Lang, Siemens, Wise & Gasevic, 2017]. Это определение включает три важных элемента: данные, анализ и действия.

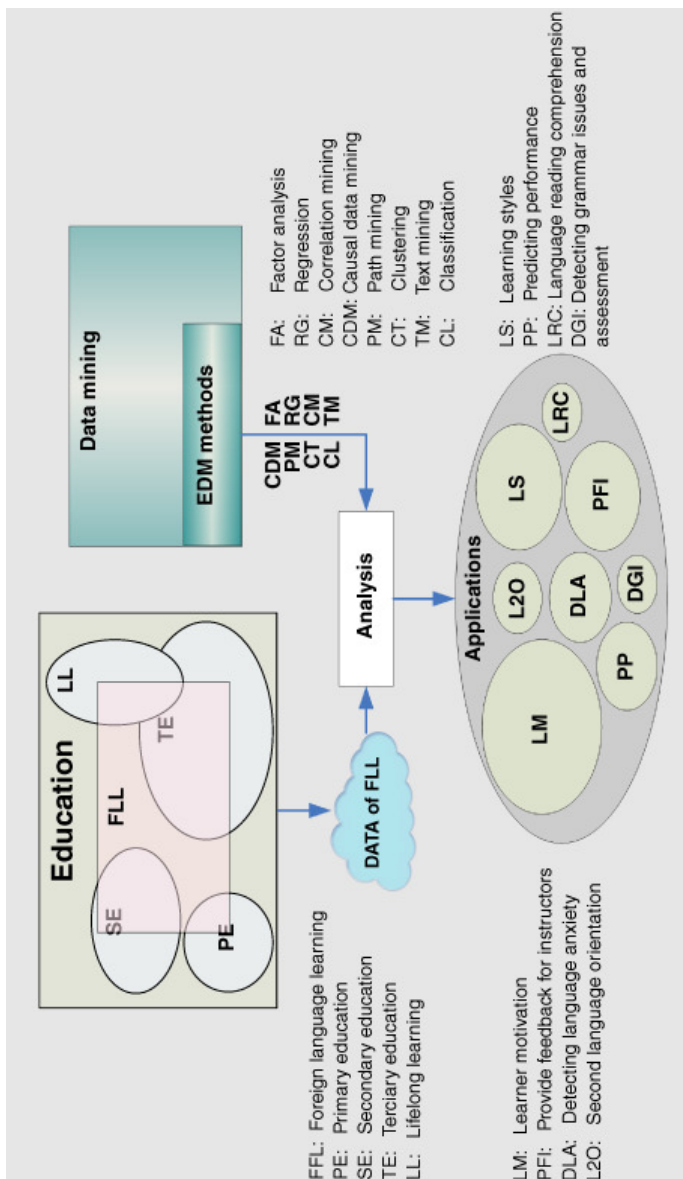


Рис. 1. Вариант контура работы с образовательными данными

Источник: [Bravo-Agapito J. et al, 2018].

Параллельно с LA развивается также интеллектуальный анализ образовательных данных — *Educational Data Mining (EDM)*, который занимается разработкой методов исследования данных, полученных из образовательной среды [Bakhshinategh, Zaiane, ElAtia & Ipperciel, 2018], и их использования в интересах образования и науки об обучении.

На рис. 1 представлен один из вариантов контура работы с образовательными данными.

2. Обзор предметной области

В нашем исследовании мы фокусируемся на следующих объектах сбора данных образовательной аналитики.

- **Ученик.** Собирая данные по процессу обучения конкретного ученика, мы можем понимать его слабые и сильные стороны, темы, с которыми он справляется хуже. Зная цели и особенности ученика, мы сможем выстраивать и менять в текущем режиме (*understanding students' learning process*) его образовательную траекторию.

- **Контент.** Понимая, как ученики и преподаватели реагируют на материал, мы сможем «пересобрать» контентные единицы, обеспечивая ученика необходимыми материалами для доведения его до нужного ему результата, персонализировать контент под его интересы, уровень и особенности. Если при этом мы понимаем, что ученик имеет выбор, чему, как и где учиться, то контент и навигация в нем, формат самостоятельного изучения (*self-study*) приобретают еще большую значимость.

- **Преподаватель.** Понимая особенности работы преподавателя, мы можем лучше создавать пары ученик — преподаватель, ученик — наставник и персонализировать обучение, не только ориентируясь на экспертность и уровень эмпатии преподавателя, но и с помощью автоматизированных рекомендаций. Мы можем понимать точки роста преподавателя и давать эффективную обратную связь для развития его компетенций [Prieto et al., 2016, p. 148–157].

- **Квасисубъект — образовательная среда,** где взаимодействуют ученик, преподаватель и контент. Сюда входят UX³, LX⁴ и CX⁵ ученика и преподавателя. Здесь есть место для офлайн-, онлайн- и blended-формата; ме-

³ UX — пользовательский опыт.

⁴ LX — опыт ученика.

⁵ CX — опыт клиента.

трики образовательной среды также являются важными в рамках образовательной аналитики.

Сама образовательная аналитика не является волшебной таблеткой. В результате сбора и анализа данных должен появиться инструментарий для принятия управленческих решений.

Любой вызов, стоящий перед образовательной аналитикой, можно рассматривать с точки зрения интересов одного или нескольких стейкхолдеров. В данном исследовании предпринимается попытка обозначить группы стейкхолдеров, в каждой из которых проблемы, задачи и подходы к их решению с помощью образовательной аналитики можно считать условно общими. Предлагаемая нами классификация выделяет восемь групп стейкхолдеров:

1. **Ученики** (*individual learners, students requiring extra support*)
2. **Родители**
3. **Методисты** (в том числе издательства) **и академический персонал, контент-продюсеры** (*functional groups*)
4. **Преподаватели и тьюторы** (*teachers and support staff*)
5. **Администрация школы, бизнес-вертикали, продакт-менеджеры** (*institutional administrators*) (отвечают за образовательный продукт)
6. **Государство и органы управления** (*governance*)
7. **Корпоративные заказчики** (*employee trainings and development*)
8. **Работодатели** (оценка навыков и понимание опыта)

Не каждый вызов образовательного процесса одинаково затрагивает интересы всех стейкхолдеров. Актуальность разных вызовов для каждой группы стейкхолдеров мы указали в обширной таблице 1, отметив в ней те ячейки, где решение проблемы может быть полностью или частично реализовано методами образовательной аналитики.

Подход, показанный в таблице 1, визуализирует решения проблем аудиторий, а в следующей версии таблицы мы планируем добавить кейсы на каждое из пересечений (вызов / стейкхолдер) и снабдить их метриками.

Все вызовы были кластеризованы и сведены к десяти.

1. Определение текущего уровня ученика (*understanding students' learning process*):

- прогресс ученика и срок достижения целевого состояния;
- дерево навыков и уровень соответствия им;
- выбор форматов и материалы для оценки;
- оценка знаний и навыков ученика в каждый момент времени (*knowledge tracing*) и ее визуализация.

Таблица 1. Вызовы для каждой группы стейкхолдеров образовательной аналитики

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) отвечают за образовательный продукт	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценка навыков и понимание опыта)
Определение текущего уровня ученика	Оценка знаний и навыков ученика в каждый момент времени (knowledge tracing) и ее визуализация	+	+	+		+		+	
	дерево навыков и уровень соответствия им	+	+	+			+		+
	выбор форматов и материалы для оценки			+	+				
Определение качества массового образования	прогресс ученика и срок достижения целевого состояния	+	+	+	+	+	+	+	+
	Классеризация классов и школ по качеству образования, выявление факторов, влияющих на качество обучения (clustering, causal mining)		+				+		
	прогнозирование оценки команды в групповой работе (collaborative learning and teamwork group)			+				+	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) (отвечают за образовательный продукт)	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценки навыков и понимание опыта)
Определение качества массового образования	Визуализация данных для принятия решений (visual learning analytics) (Millicamp, Broos, De Laet, & Verbert, 2019)		+	+	+	+	+	+	+
	Саморегулируемость обучения: определение учебником проблемы и цели, выбор стратегий, решения проблем (measuring self-regulated learning) [Elsayed, CaeiroRodriguez, MikicFonte, & Llamas-Nistal, 2019]			+	+				+
Неспецифичность среды и контента	определения отношения и субъективной оценки учащихся (Sentiment discovery) [Han, Wu, Huang, Huang, & Zhao, 2019] и преподавателей к учебным материалам			+	+		+		
	стиль обучения (learning style)			+					
	объединение учеников в однородные группы (grouping students)		+	+		+		+	

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издателей и академический персонал, контент-проducers (functional groups))	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) отвечают за образовательный продукт)	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценка навыков и понимание опыта)
	Предоставление индивидуальной скорости обучения и возможностей асинхронного подхода.	+	+	+				+	
Неспецифичность среды и контента	Возможность использовать контент, адаптированный относительно пола, интересов, социальной среды, прошлого опыта обучения и т. д.; соответствие целям и запросам ученика	+		+	+			+	
Повышение эффективности процесса обучения Learning performance improvement	Прогнозирование образовательных результатов (prediction purposes): например, выявление учеников зоны риска с триггерами к отвалу, несдаче курса (early warning systems) [Cano & Leonard, 2019] определение нежелательного поведения ученика (detecting undesirable student behaviors)		+	+		+	+	+	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) отвечают за образовательный продукт	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценки навыков и понимание опыта)
Повышение эффективности процесса обучения Learning performance improvement	оценка эффективности образовательных интервенций (evaluating the efficacy of interventions) [Sonderlund, Hughes, & Smith, 2018]			+	+				
	обратная связь по успехам в обучении (adaptive & personalized feedback) для ученика [Pardo, Jovanovic, Dawson, Gašević, & Mirriahi, 2019]	+	+	+				+	
	определение эффекта от внедрения педагогической стратегии (analyzing pedagogical strategies) [Shen, Mostafavi, Barnes, & Chi, 2018]			+	+	+	+		
	рекомендации для кратчайшего достижения результата с учетом предпочтений ученика («какой навык и как прокачивать?», recommendation system)	+		+		+		+	

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) отвечают за образовательный продукт	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценки навыков и понимание опыта)
Понимание полноты и качества контента (и образовательного продукта в целом)	покрытие всех необходимых навыков для достижения цели ученика (students progress)			+	+		+		
	повышение качества программы, курса, скорости получения навыков (curriculum mining) [Hilliger, Miranda, Celis, & PérezSanAgustin, 2019]			+	+		+		
	поиск каузальных (причинно-следственных) связей между контентом и образовательными результатами (discovery causal relationships) [de Carvalho & Zarate, 2019]				+				
эмоциональное состояние обучающегося в процессе взаимодействия с материалами (emotional learning analytics) [D'Mello, 2017]					+				
	менеджмент контента и курсов (constructing courseware)				+		+	+	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) (отвечают за образовательный продукт)	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценки навыков и понимание опыта)
Понимание полноты и качества контента (и образовательного продукта в целом)	Анализ действий ученика и влияния контента на его прогресс (relationship and causal mining)			+	+		+	+	
Определение текущего уровня преподавателя (и прогресса в обучении преподавателей)	Прогресс в обучении/развитии преподавателей эффективность работы преподавателя и его стиля преподавания (teaching style) оценка текущего уровня преподавателя, в том числе по скиллам			+	+	+	+	+	
Определение успешности внедрения новых методик и нового контента	Образовательные исследования влияния изменения подходов обучения (analyzing educational theories) [Wong et al., 2019] Понимание того, какие темы и методики быстрее всего приводят к прогрессу ученика (relationship mining)			+	+	+	+		

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ**

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) (отвечают за образовательный продукт)	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценка навыков и понимание опыта)
Определение успешности внедрения новых методик и нового контента	повышение эффективности в изучении языков (learning foreign language) [Bravo-Agarito, Frances, & Seoane, 2019]			+	+	+			
Персонализация и адаптация материалов	Предоставить учащимся индивидуальные учебные программы предоставить учащемуся всеобъемлющий набор целей обучения (understanding navigation paths) [Bogarín, Cerezo, & Romero, 2018]	+	+	+	+			+	+
Административные задачи в образовании	Загрузка аудиторий в учебных заведениях (understand the space use of your campus) Управление бюджетом затрат на развитие кампуса, базирясь на образовательной аналитике (allocating resources to the places that need it most)					+	+		

Проблемы	Вызов	Ученик (individual learners, students requiring extra support)	Родитель, если применимо	Преподаватели и тьюторы (teachers and support staff)	Методисты (в том числе издательства) и академический персонал, контент-продюсеры (functional groups)	Администрация школы, бизнес-вертикали, продукты (institutional administrators) (отвечают за образовательный продукт)	Государство (government)	Корпоративные заказчики (employee trainings and development)	Работодатели (оценка навыков и понимание опыта)
Подтверждение достоверности сертификатов и образовательных результатов на всем пути ученика	Централизованные и децентрализованные подходы к выпуску дипломов и сертификатов фиксация результатов и работ ученика					+	+		+
						+	+		+

2. Оценка качества массового образования (*group knowledge*):

- прогнозирование оценки команды при групповой работе (*collaborative learning and teamwork group*) [Hernández-García et al, 2018];
- визуализация данных для принятия решений (*visual learning analytics*) [Millecamp, et al, 2019];
- кластеризация классов и школ по качеству образования, выявление факторов, влияющих на качество обучения (*clustering, causal mining*).

3. Неспецифичность среды и контента (*necessity of response to needs*):

- саморегулируемость обучения: определение учеником проблемы и цели, выбор стратегий, решения проблем (*measuring self-regulated learning*) [ElSayed et al, 2019];
- определение отношения и субъективной оценки учащимися (*Sentiment discovery*) [Han, Wu et al, 2019] и преподавателями учебных материалов;
- стиль обучения (*learning style*);
- объединение учеников в однородные группы (*grouping students*);
- предоставление индивидуальной скорости обучения и возможностей асинхронного подхода;
- возможность использовать контент, адаптированный относительно пола, интересов, социальной среды, прошлого опыта обучения и т. д.; соответствие целям и запросам ученика (*personalization*).

4. Повышение эффективности процесса обучения (*learning performance improvement*) (ускорение прогресса):

- прогнозирование образовательных результатов (*prediction purposes*): выявление у учеников зоны риска с триггерами к несдаче курса (*early warning systems*) [Cano & Leonard, 2019];
- выявление нежелательного поведения ученика (*detecting undesirable student behaviors*);
- оценка эффективности вмешательства в учебный процесс (*evaluating the efficacy of interventions*) [Sonderlund et al, 2018];
- обратная связь по успехам в обучении (*adaptive & personalized feedback*) для ученика [Pardo et al, 2019] и преподавателя;
- оценка эффекта внедрения педагогической стратегии (*analyzing pedagogical strategies*) [Shen et al, 2018];
- рекомендации для кратчайшего достижения результата с учетом предпочтений ученика («какой навык и как прокачивать?») (*recommendation system*);

- оценка благополучия учащихся и преподавателей (как они реагируют на обратные стороны удаленной работы) (*wellbeing analytics*).

5. Понимание полноты и качества контента (и образовательного продукта в целом):

- Формирование всех необходимых навыков для достижения цели ученика (*students progress*);
- повышение качества программы, курса, скорости получения навыков (*curriculum mining*) [Hilliger et al, 2019];
- поиск причинно-следственных связей между контентом и образовательными результатами (*discovery causal relationships*) [de Carvalho & Zarate, 2019];
- эмоциональное состояние обучающегося в процессе взаимодействия с материалами (*emotional learning analytics*) [D'Mello, 2017];
- менеджмент контента и курсов (*constructing courseware*);
- анализ действий ученика и влияния контента на его прогресс (*relationship and causal mining*).

6. Определение текущего уровня преподавателя:

- прогресс в обучении преподавателей;
- эффективность работы преподавателя и его стиля преподавания (*teaching style*);
- оценка текущего уровня преподавателя, в том числе по навыкам.

7. Определение успешности внедрения новых методик и нового контента:

- влияние на изменение подходов к обучению (*analyzing educational theories*) [Wong et al., 2019];
- повышение эффективности изучения языков (*learning foreign language*) [Bravo-Agarito et al, 2018];
- понимание, какие темы и методики быстрее всего приводят к прогрессу ученика (*relationship mining*).

8. Персонализация и адаптация материалов:

- предоставление учащемуся индивидуальной учебной программы и плана;
- предоставление учащемуся всеобъемлющего набора целей обучения (*understanding navigation paths*) [Vogarín et al, 2018].

9. Административные задачи в образовании:

- загрузка аудиторий в учебных заведениях (*understand the space use of your campus*);

- управление бюджетом на развитие кампуса на основании образовательной аналитики (*allocating resources to the places that need it most*).

10. Подтверждение достоверности сертификатов и образовательных результатов на всем пути ученика:

- централизованные и децентрализованные подходы к выпуску дипломов и сертификатов;
- фиксация результатов и работ ученика.

Все предполагаемые решения задач стейкхолдеров с помощью образовательной аналитики реализуются с помощью ИТ-платформ(ы), имеющих следующие функции:

- сбор данных (или возможность их заведения вручную);
- анализ данных;
- отправка рекомендаций, обратная связь (*feedback*);
- составление индивидуальной траектории обучения;
- персонализация.

Персонализация обучения — это возможность ученика получить программу

1) исходя из его

- **цели** (сдача экзамена, рабочие необходимости, получение навыков и т. д.),
- **интереса** (автомобили, спорт и т. д.),
- **психотипа** (взаимоотношения ученика и преподавателя, точки и способы мотивации ученика и т. д.),
- **возраста** (дети, взрослые, студенты, взрослые, «золотой возраст»),
- **особенностей** (инклюзивность, социальные / гендерные различия и т. д.)

2) в рамках нужного

- **срока** (неделя, месяц, год),
- **бюджета** (оплата программами, пакетами, в рассрочку),
- **формата** (групповое, 1 на 1, self-study, с домашним заданием и без него, дифференцированное обучение),
- **сложности материала** (адаптивность)

3) с учетом предпочтительного

- **формата восприятия материала** (аудиал, визуал, кинестетик),
- **типа упражнений** (ученики могут иметь предпочтения и нелюбовь к определенным типам упражнений).

3. Кейсы применения образовательной аналитики

Knewton

<<https://www.knewton.com/>>

Учебные курсы, основанные на адаптивном обучении. Компания утверждает, что для своей рекомендательной системы она оценивает знания и навыки учеников в каждый момент времени.

Dreambox

<<https://www.dreambox.com/>>

Компания похожа на Knewton, но специализируется на обучении математике в младшей и средней школе.

Florida International University

<<https://www.tableau.com/solutions/customer/florida-international-university-increases-graduation-rates-with-tableau>>

Государственный исследовательский университет, увеличивший количество выпускников на 10% с помощью прогнозного моделирования успеваемости и мер поддержки.

Skyeng

<skyeng.ru>

Онлайн-школа, где персонализируют образовательные траектории на основе data driven-подхода. Демонстрируют ученику подробную оценку его текущего уровня владения английским, прогресс в обучении и пробелы в знаниях. Работают с навыками ученика.

Adaptemy

<<https://www.adaptemy.com/>>

Ирландская компания по разработке программного обеспечения, разрабатывает и продает технологию адаптивного обучения, в которую входят оценка знаний ученика, рекомендательная система и аналитика контента.

Acrobatiq

<<https://get.vitalsource.com/acrobatiq>>

Платформа, позволяющая кастомизировать учебные материалы. Предоставляет также подробный анализ взаимодействия студентов с курсом.

Brightbytes

<<https://www.brightbytes.net/>>

Платформа для анализа данных об обучении в начальной и средней школе США (K-12). Компания берет на себя ответственность за весь процесс работы с данными: от интеграции и хранения до анализа и визуализаций.

Edanalytics

[<https://edanalytics.org/>](https://edanalytics.org/)

Компания, специализирующаяся на аутсорсинге анализа образовательных данных.

Учи.ру

[<https://habr.com/ru/company/uchi_ru/blog/490324/>](https://habr.com/ru/company/uchi_ru/blog/490324/)

Платформа использует аналитику, чтобы находить неочевидные ошибки в интерфейсах онлайн-заданий для детей.

Школьный округ Миннесота

[<https://www.tableau.com/about/blog/2020/5/how-data-driven-minnesota-school-district-supporting-students-during-covid-19>](https://www.tableau.com/about/blog/2020/5/how-data-driven-minnesota-school-district-supporting-students-during-covid-19)

Здесь находят потребности и способы поддержки учеников в период пандемии COVID-19.

Spokane Public Schools

[<https://www.tableau.com/solutions/customer/spokane-schools-keep-high-risk-students-school>](https://www.tableau.com/solutions/customer/spokane-schools-keep-high-risk-students-school)

Здесь удерживают учеников из группы высокого риска в школе. Создают аналитические инструменты, которые повышают эффективность работы директоров и учителей, чтобы больше детей закончили школу и поступили в колледж.

University Space Use Analytics

[<https://www.tableau.com/solutions/workbook/understand-and-share-enrollment-statistics-minutes>](https://www.tableau.com/solutions/workbook/understand-and-share-enrollment-statistics-minutes)

База данных, позволяющая изменять структуру использования пространства кампуса для эффективного планирования бюджетов и направления ресурсов туда, где это нужно больше всего.

Выявление и мониторинг отстающих студентов

Образовательная аналитика помогает преподавателям отслеживать успеваемость учащихся. В дашбордах желтым и красным цветом можно отмечать пропущенные и поздно выполненные задания, что упрощает выявление отстающих учеников. Преподаватели также могут перейти к сведениям о каждом учащемся и увидеть подробные данные об индивидуальной успеваемости

[<https://www.tableau.com/solutions/workbook/identify-and-monitor-underperforming-students>](https://www.tableau.com/solutions/workbook/identify-and-monitor-underperforming-students)

Arizona State University

В Университете разрабатывают адаптивную модель, которая помогает студентам готовиться к GMAT быстрее и эффективнее. Подробнее — в вы-

ступлении Dale Johnson на EdCruch в Москве, 2018 (<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=vFH81c15_-U>) и в его же статье «Opening the Black Box of Adaptivity», 2017 (<<https://er.educause.edu/blogs/2017/6/opening-the-black-box-of-adaptivity>>).

НТИ

<<https://habr.com/ru/post/513616/>>

Здесь изучают цифровой след учащегося для расширения возможностей каждого человека по реализации персональных траекторий развития.

Яндекс.Репетитор

<<https://habr.com/ru/company/yandex/blog/500566/>>

Этот сервис для подготовки к ЕГЭ собирает данные учеников для анализа ошибочных ответов в задачах, определения причин ошибок и дальнейшего использования полученных знаний в образовательном процессе.

McKinsey & Company

<<https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/how-to-improve-student-educational-outcomes-new-insights-from-data-analytics>>

В этой международной консалтинговой компании, специализирующейся на решении задач, связанных со стратегическим управлением, проводят глобальные исследования с применением образовательной аналитики и машинного обучения для определения факторов, которые играют решающую роль в успеваемости учащихся. Примеры их выводов:

- правильный образ мышления важнее социально-экономического положения;
- учащиеся, которые проходят обучение под руководством преподавателя, показывают лучшие результаты.

4. Сложности при внедрении подхода, основанного на образовательной аналитике

Невозможность обобщения (*impossibility of generalizability*). Исследования в области LA/EDM могут быть специфичными для конкретного учебного заведения и времени, в которое проводилось исследование, и не могут быть масштабированы на другие ниши и заведения даже в одной нише. Исследования также показывают, что интеллектуальный анализ образовательных данных проводится преимущественно в западных странах и культурах, и, следовательно, другие страны и культуры могут не быть пред-

ставлены в исследованиях и выводах ввиду отсутствия данных [Baker R.S., Yacef K., 2009]. При разработке будущих моделей следует рассматривать приложения в различных контекстах.

Неготовность системы образования:

- Отсутствие технической базы (оборудования для сотрудников и учеников)
- Слабая техническая подготовка персонала

Отторжение преподавателей

Часть преподавателей видят в ИТ-решениях технологии, которые заберут у них работу, другие пока не освоили цифровые инструменты.

Неготовность и неспособность ученика, родителя, преподавателя, корпоративного заказчика

Подразумевается, что предпочтения ученика, родителя, преподавателя и корпоративного заказчика должны определять учебный процесс, а модель лишь дает рекомендации. Способность перечисленных сторон оценить все возможности и риски остается большим вопросом для изучения.

Конфиденциальность (*privacy*). Сохранность персональных данных — извечный вызов для применения инструментов интеллектуального анализа данных. Если на рынке будут представлены бесплатные, доступные и удобные инструменты, студенты и их семьи могут подвергаться риску из-за информации, которую учащиеся предоставляют системе обучения, чтобы получить обратную связь и повысить успеваемость. Системы сбора и анализа данных в образовательных целях должны защищать конфиденциальность пользователей и информировать о том, как и кем информация будет использоваться и передаваться.

Плагиат (*plagiarism*). Выявление плагиата является постоянной проблемой для образовательной системы и преподавателя как при проверке домашних работ, так и при тестировании. Однако из-за сложностей, связанных с обнаружением и предотвращением плагиата, инструменты интеллектуального анализа образовательных данных для решения этой проблемы в настоящее время недостаточно развиты. Таким образом, расширение функциональности и точности прогнозирования проблем, связанных с плагиатом, должно стать одним из основных направлений будущих исследований.

Внедрение и распространение (*adoption, transfer learning*) [Ding et al, 2019]. LA и EDM — достаточно новые сферы приложения аналитики, поэтому до сих пор неизвестно, насколько быстро учебные заведения включают данные подходы в свои стратегии и начнут их реализовывать. Также не-

ясно, существуют ли препятствия, мешающие пользователям использовать EDM.

5. Прогресс ученика и дальнейшие шаги в исследовании

Описанная нами структура проблем и вызовов не исключает того, что их можно рассматривать совместно, а также что одни образовательные процессы влияют на другие. По результатам качественных исследований и анализа текущих исследований особенно актуальным направлением представляется описание и моделирование прогресса ученика — самый малоисследованный аспект, объединяющий интересы большей части стейкхолдеров и выделенные нами вызовы системы образования.

В нашем понимании прогресс ученика — это изменение уровня владения навыком, направленное на достижение целей конкретного образовательного процесса.

В разрезе образовательных вызовов прогресс ученика можно считать суперпроблемой, проявляющейся на пересечении уже упомянутых нами вызовов (в таблице 1 мы отметили их розовым):

- оценка срока достижения целевого состояния;
- рекомендации для определения маршрута и скорости (например, кратчайшего достижения результата) с учетом предпочтений ученика;
- предоставление учащимся индивидуальных учебных программ;
- предоставление учащемуся набора целей обучения;
- покрытие всех необходимых навыков;
- повышение скорости получения навыков;
- поиск казуальных связей между контентом и образовательными результатами;
- анализ действий ученика и влияния контента на его прогресс;
- эффективность работы преподавателя и его стиля преподавания, прогресс в обучении преподавателей;
- прогнозирование образовательных результатов.

Обзорный анализ литературы показывает, что сформированного направления образовательной аналитики применительно к прогрессу ученика как такового еще нет, как и универсальных решений, которые можно применить уже сейчас.

Проблемный подход к описанию и моделированию прогресса ученика с использованием методов образовательной аналитики предполагает

двухкомпонентную структуру исследования, в которой желаемыми результатами будут:

- выявление корректных методов решения образовательных вызовов и обоснование их применения в качестве предпочтительных;
- определение факторов, достоверно влияющих на прогресс ученика, на основании корреляционного анализа данных по метрикам в ходе образовательных экспериментов (идеально — подтверждение каузальной связи).

Связанные исследования для дальнейшей реализации:

- сбор цифрового следа: процесс, инструменты, трудности, решения;
- сбор и создание базы инструментов и метрик для достижения целей стейкхолдера и решение их задач. Результатом будет инструмент для общества, используя который, оно сможет собрать свою стратегию трансформации в data driven-подход к образованию, решая проблемы и вызовы, которые перед ним встают.

Литература

Wong J., Baars M., de Koning B.B., van der Zee T., Davis D., Khalil M. & Paas F. Educational theories and learning analytics: From data to knowledge. In Utilizing learning analytics to support study success. Cham, Switzerland: Springer, 2019. P. 3–25.

Romero C. & Ventura S. Educational data science in massive open online courses // WIREs: Data Mining and Knowledge Discovery. 2017. № 7: e1187. <https://www.researchgate.net/publication/307633800_Educational_Data_Science_in_Massive_Open_Online_Courses>

Baker R.S. Big data and education (2nd ed.). New York, NY: Teachers College, Columbia University, 2015.

Lang C., Siemens G., Wise A. & Gasevic D. Handbook of learning analytics. SOLAR, Society for Learning Analytics and Research. New York, NY: SOLAR, 2017.

Bakhshinategh, B., Zaiane O.R., ElAtia, S. & Ipperciel D. Educational data mining applications and tasks: A survey of the last 10 years // Education and Information Technologies. 2018. № 23(1). P. 537–553.

- Prieto L.P., Sharma K., Dillenbourg P. & Jesús M.* Teaching analytics: Towards automatic extraction of orchestration graphs using wearable sensors. In Proceedings of the sixth international conference on learning analytics & knowledge, Edinburgh, United Kingdom, 2016. P. 148–157.
- Hernández-García A., Acquila-Natale E., Chaparro-Pelá, J., & Conde M.A.* Predicting teamwork group assessment using log data-based learning analytics // Computers in Human Behavior. 2018. № 89. P. 373–384.
- Millecamp M., Broos T., De Laet T., & Verbert K.* DIY: Learning analytics dashboards. In Companion proceeding of the 9th International conference on learning analytics & knowledge (LAK'19)/ Tempe, Arizona, 2019. P. 947–954.
- El Sayed A.A., Caeiro-Rodríguez M., MikicFonte F.A. & Llamas-Nistal M.* Research in learning analytics and educational data mining to measure self-regulated learning: A systematic review. In World conference on mobile and contextual learning. Delft, Netherlands. 2019. P. 46–53.
- Han Z., Wu J., Huang,C., Huang Q. & Zhao M.* A review on sentiment discovery and analysis of educational big-data // WIREs: Data Mining and Knowledge Discovery. 2019. № 10(1): e1328.
- Cano A. & Leonard J.* Interpretable multi-view early warning system adapted to underrepresented student populations // IEEE Transactions on Learning Technologies. 2019. № 12. P. 198–211.
- Sonderlund A., Hughes E., & Smith J.R.* The efficacy of learning analytics interventions in higher education: A systematic review // British Journal of Educational Technology, 2018. № 50(5). P. 2594–2618.
- Pardo A., Jovanovic J., Dawson S., Gašević D. & Mirriahi N.* Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback // British Journal of Educational Technology. 2019. № 50(1). P. 128–138.
- Shen S., Mostafavi B., Barnes T. & Chi M.* Exploring induced pedagogical strategies through a Markov decision process framework: Lessons learned. JEDM // Journal of Educational Data Mining. 2018. №10(3). P. 27–68.
- Hilliger, I., Miranda, C., Celis, S., & Pérez-SanAgustín, M.* Evaluating usage of an analytics tool to support continuous curriculum improvement. In EC-TEL practitioner proceedings. Delf, Netherland. 2019. P. 1–14.

- De Carvalho W.F. & Zarate L.E.* Causality relationship among attributes applied in an educational data set. In Proceedings of the 34th ACM/SIGAPP symposium on applied computing Limassol., Cyprus: ACM. 2019. P. 1271–1277.
- D'Mello S.* Emotional learning analytics. In Handbook of learning analytics. New York, NY: SOLAR, 2017. P. 115.
- Bravo-Agapito J., FrancesC. & Seaone I.* Data mining in foreign language learning // WIREs: Data Mining and Knowledge Discovery. 2018. № 10(1): e1287.
- Bogarín A., Cerezo R. & Romero C.* A survey on educational process mining // WIREs: Data Mining and Knowledge Discovery. 2018. № 8(1): e1230.
- Johnson Dale.* Opening the Black Box of Adaptivity. 2017. <<https://er.educause.edu/blogs/2017/6/opening-the-black-box-of-adaptivity>>.
- Baker R.S., Yacef K.* The state of educational data mining in 2009: A review and future visions // JEDM-Journal of Educational Data Mining. October 1. 2009. P. 3–17.
- Ding M., Wang Y., Hemberg E. & O'Reilly U. M.* Transfer learning using representation learning in massive open online courses. In Proceedings of the 9th international conference on learning analytics & knowledge/. Tempe, Arizona. 2019. P. 145–154.

Data driven-подход к образованию: кейсы skyeng

Михаил Свердлов, Алексей Конобеев

С самого первого дня работы онлайн-школы Skyeng мы решили, что будем «data driven company», то есть компанией, принимающей все решения на основе данных. Конечно, остается место предпринимательской и профессиональной педагогической интуиции, и опыту, но желательно, чтобы все наши гипотезы были подтверждены цифрами. А огромное количество учеников и программ позволяют нам проверять гипотезы за считанные дни, а иногда даже часы.

Онлайн-школа Skyeng в цифрах

Кол-во учеников: более 10 0000 активных

Количество преподавателей: более 15 000 сотрудничающих

Кол-во уроков: более 800 000 в месяц

1. Что такое data driven

До начала обсуждения необходимо определиться в терминах. Есть как минимум два data driven-подхода для образовательных продуктов и учебных заведений: продуктовый и образовательный.

Продуктовый подход (*data driven-product*) фокусируется в основном на бизнесе и бизнес-метриках, попадании в целевую аудиторию (ЦА) и проблеме пользователя. Когда же мы говорим про образовательный продукт и EdTech, то внимание сосредоточивается на качестве образовательной составляющей, понимании метрик образовательного эффекта, а главное — на целях ученика, его результатах и достижениях, на качестве материалов и качестве преподавания. Это мы и называем *data driven-education*.

Все дело в данных

В любой школе есть много данных, которыми нужно управлять, а скорее, управлять на их основе: это информация о персонале, учебном пла-

не, студентах и их семьях, тестах, экзаменах, правилах, бюджете, платежах, оценках учителей, мероприятиях...

Только представьте объем информации, которую нужно учитывать. А еще — если вы встали на этот непростой, но очень интересный путь — крайне важна защита этих данных и необходимость учиться с ними работать.

Со всеми этими данными и вызовами, витающими вокруг вашей школы, идея обучения на основе данных может показаться несвоевременной. Первостепенными могут показаться задачи разобраться со скоростью Интернета, цифровой грамотностью персонала, наличием техники у преподавателей и учеников и отчетностью. И, в конце концов, сбор, понимание и использование информации о ваших учениках требует времени.

Научный руководитель НИУ ВШЭ Ярослав Кузьминов на конференции YAC/e в конце 2020 года обозначил четыре ключевые задачи цифровизации образования, и решение ни одной из них невозможно без подхода data driven-education.

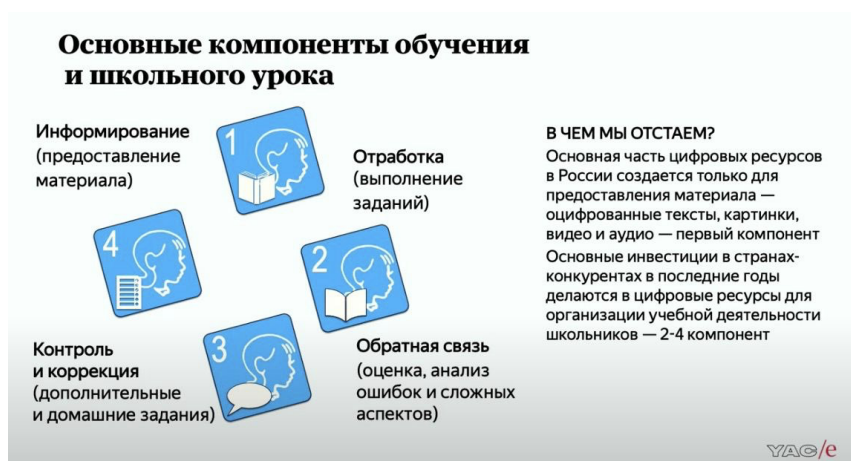


Рис. 1. Основные компоненты обучения и школьного урока

Источник: <https://www.youtube.com/watch?v=wEp3E_ljrW4>.

Идея управления образовательным процессом на основе данных не нова, первые проекты и попытки появились более десяти лет назад (подробно об этом — в первом разделе «Образовательная аналитика как ин-

струмент управления образованием»). Но как именно это работает? Какие шаги нужно сделать для того, чтобы запустить этот процесс в своей компании? Skyeng реализовал в своей работе все четыре шага и в этом материале делится конкретными подходами и рекомендациями на примере собственных кейсов.

2. На какие данные смотрит Skyeng

Сегодня мы в Skyeng проводим примерно миллион уроков в месяц. Можете себе представить, какой объем информации мы получаем по каждому ученику!

Собственно говоря, мы собираем данные с трех объектов образовательной системы, которые традиционно считаются субъектами.

В первую очередь, это данные и аналитика по ученикам: мы анализируем всю активность учеников на платформе, правильные и неправильные ответы и еще примерно 150 других параметров.

Вторая сторона — это учителя: мы смотрим на качество видео- и аудиосвязи, фиксируем, насколько хорошо каждый учитель преподает⁶, как проводятся уроки, насколько ученику нравится заниматься с этим конкретным преподавателем. Например, мы проверяем, не ходят ли в кадре с учителем коты, нет ли в комнате посторонних людей, хорошее ли освещение, и так далее. Мы учитываем более 80 параметров. В Skyeng есть система автоматического ассессмента — она проводит мониторинг хода урока и замечает, говорит ли учитель определенные фразы, мотивирует ли ученика, разбирает ли домашнее задание; фиксирует, сколько времени говорит учитель, а сколько ученик; отмечает и прочие элементы образовательного процесса.

Третий объект — это контент: интересен и понятен ли он ученику; приближает ли ученика к его цели, и если да, то как быстро.

Любой класс состоит из учеников, каждый из которых обладает своими потребностями, способностями и уровнем понимания. В Skyeng мы ведем обучение 1 на 1, и здесь индивидуален каждый ученик и преподаватель. Обучение, основанное на данных, направлено на то, чтобы учитывать всю эту информацию при построении учебных программ и непосредственно при обучении в классе.

⁶ <<https://vc.ru/ml/79951-kak-skyeng-ocenivaet-vneshniy-vid-prepodavatelya-ml-model-dlya-kontrolya-kachestva-urokov>>.

Все эти данные мы собираем, анализируем, делаем выводы и даем рекомендации, бережно возвращаем обратно в команды, которые по ним ориентируются для изменения процессов и контента. Другими словами, обучение, основанное на данных, включает в себя сбор базы данных информации о студентах в каждом классе и использование этой информации для повышения качества преподавания в классе.

В то время как большая часть этой работы выполняется самими учителями, руководство школы должно создать культуру обучения, основанного на данных. Но возникает вопрос «С чего начать?»

Data driven-education включает в себя образовательную аналитику (Learning Analytics, LA), доменную зону, которая может быть определена как измерение, сбор, анализ и представление данных об учащих, материалах, программах, преподавателях и их контекста для понимания и оптимизации обучения и среды, в которой оно происходит [Lang et all, 2017]. Это определение включает три важных элемента: данные, анализ и действия.

Сбор данных: Сбор информации из оценок класса и стандартизированных результатов тестов, а также наблюдений учителя и создание базы данных по информации.

Анализ данных: Разделение информации на существенную и несущественную. Наблюдение за паттернами и погружение в причины этих результатов. Выводы и формулировка учебных планов.

Действие: Благодарность ученику за успешно проделанную работу и переход к следующей теме, либо оставление дополнительного времени на повторение «проседающего», менее освоенного материала.

Идя глубже чем «что»: определение методики и стиля преподавания на основе данных

До сих пор многие школы воспринимали обучение, основанное на данных, как создание *базы данных о том, что ученики знают и чего они не знают*.

Однако, чтобы действительно принести пользу ученикам в вашей школе, вы должны понимать больше, чем просто «что».

Результаты экзаменов и стандартизированные результаты тестов говорят только об уровне знаний студентов. Вам нужно будет копнуть глубже, чтобы понять «почему» и «как» этой ситуации.

Например, представьте, что большинство учеников одного класса не имеют необходимых знаний для прохождения стандартизированного теста. «Что» — ясно: им не хватает понимания предмета на необходимом

уровне. Пройдя этот базовый уровень, самое время выяснить ответы на вопросы «почему» и «как».

Итак, почему же эти студенты пропустили ключевую информацию, преподаваемую в классе? Есть ли какое-то отвлечение, которое можно свести к минимуму? Повлияло ли то, как была представлена информация, на их понимание? А может быть, вопрос в том, кто преподносил эту информацию?

Тогда как же можно изменить подход, чтобы ученики освоили материал? Если они четко понимали другие темы, которые преподавались в течение того же семестра / четверти, как они изучали эти темы? Как вы можете применить те же принципы, чтобы скорректировать подходы по предметам, которые они не освоили в прогнозируемой мере?

Сбор необходимых данных для ответа на вопросы *что, почему и как* является основой для data driven-подхода в образовании.

Итак, давайте рассмотрим простой алгоритм, прохождение которого поможет найти ответы на вопросы *что, почему и как*. И тут нам помогут семь шагов (таблица 1):

Таблица 1. Алгоритм сбора данных

Блок вопроса	Детализация вопроса	Пример
Что?	<p>1. На что я хочу повлиять: какое текущее состояние меня не устраивает, какие метрики я хочу изменить?</p> <ul style="list-style-type: none"> важно понять, что мы уже знаем о текущем состоянии какие текущие показатели снимаем, а если не снимаем, то стартуем сначала с определения точки А и ее оцифровки в метрики 	LTV ⁷ , COR ⁸ , NPS ⁹ , оценки, скорость прохождения материала, уменьшить/увеличить время взаимодействия с контентом и т. п.
Почему?	<p>2. Почему нам это важно?</p> <ul style="list-style-type: none"> что произойдет, если мы не будем этого делать 	Мы понимаем, что без увеличения LTV учеников наша unit-экономика

⁷ LTV — *lifetime value*, в маркетинге — прибыль, которую приносит пользователь за все время.

⁸ COR — *completion rate*, доходимость курса до конца.

⁹ NPS — индекс лояльности.

Блок вопроса	Детализация вопроса	Пример
Почему?		мика ¹⁰ не показывает прибыльности
	<ul style="list-style-type: none"> • как это влияет на наши стратегические и тактические задачи • есть ли эти изменения в наших KPI¹¹/OKR¹², и есть ли они у членов команды, сотрудников, ресурс которых будет необходим для реализации задач 	<p>Мы понимаем, что текущий NPS и отзывы про наши программы не позволяют нам находить новых учеников в нужном объеме</p> <p>Нас не устраивает качество образовательных результатов наших учеников</p> <p>Мы не понимаем в текущем режиме, как ученики осваивают материал</p>
Как?	<p>3. Какие решения я буду принимать на основе данных?</p> <ul style="list-style-type: none"> • по факту, мы находимся в цикле генерации гипотез по изменению метрик из п. 1 и реализации задач из п. 2 	<p>Менять контент уроков, корректировать программы обучения, обучать преподавателей, внедрять или изменять подходы донесения информации</p>
	<p>4. Какие данные нам нужны, чтобы принимать решения?</p> <ul style="list-style-type: none"> • и какое минимальное кол-во данных для этого достаточно 	<p>Промежуточные оценки или результаты каждого конкретного действия ученика/преподавателя на платформе</p> <p>Обратная связь по материалам урока от ученика</p> <p>Результаты промежуточных тестов</p> <p>Доля активности ученика и преподавателя на уроке</p>

¹⁰ Unit-экономика — экономическое моделирование для определения прибыльности.

¹¹ KPI — ключевые показатели эффективности.

¹² OKR — цели и ключевые результаты.

Блок вопроса	Детализация вопроса	Пример
Как?	5. Как собирать эти данные и какова стоимость сбора этих данных? <ul style="list-style-type: none"> • после того, как мы определились со списком, настоятельно рекомендуется проверить стоимость сбора таких данных и тот эффект, который может быть получен по результатам их анализа, — возможно, это будет нецелесообразно 	Данные с LMS ¹³ Видео-/речевая аналитика Обратная связь из опросов
	6. Как обрабатывать и представлять данные?	Будет ли это факторный или корреляционный анализ, а может быть, кластеризация. На данном этапе настоятельно рекомендуется иметь аналитика в команде
	7. Как я буду применять результаты и аналитические модели?	Например: <ul style="list-style-type: none"> • предиктивные модели • рекомендательные системы

Вы можете потренироваться отвечать на эти вопросы в Miro доске¹⁴ в блоке «Практика 1», а потом постараться выбрать метрики и разложить их в матрицу «Ученик, Преподаватель, Контент» по вертикали и «Бизнес, Качество и образовательные метрики» в блоке «Практика 2». Если вы еще с нами на этом этапе, то в «Практике 3» вы сможете попробовать ответить себе на вопрос, как вы получите эти данные.

А дальше дело за малым — начать это применять на уровне пилотов и MVP¹⁵, фиксировать результаты и масштабировать.

Это кажется сложным, но результаты стоят затраченных усилий. Например, за 2020 год мы в Skyeng с помощью этих подходов:

¹³ LMS — Learning Management System, система управления обучением.

¹⁴ <[¹⁵ MVP — минимально жизнеспособный продукт.](https://miro.com/app/board/o9J_LYfiPfk=/>.</p>
</div>
<div data-bbox=)

- подняли удовлетворенность учеников материалами на 0.32 пункта и на 20% повысили LTV учеников;
- на 15% в III квартале и на 10% — в IV-м повысили скорость прогресса учеников, тем самым сэкономяв им более четверти уроков для достижения их целей;
- на 5.6 пункта уменьшили отток учеников уровня Beginner за счет изменения контента и подхода к преподаванию.

Смогли мы — сможете и вы!

Литература и источники

Кузьминов Я.И. Выступление на конференции Yet Another Conference on Education 10 ноября 2020 г. <<https://www.youtube.com/watch?v=NxJnGrxVNy0&t=11678s>>.

Ярошенко И. Как Skyeng оценивает внешний вид преподавателя: ML-модель для контроля качества уроков. <<https://vc.ru/ml/79951-kak-skyeng-ocenivaet-vneshniy-vid-prepodavatelya-ml-model-dlya-kontrolya-kachestva-urokov>>.

Lang C., Siemens G., Wise A., Gašević D. (eds.) The Handbook of Learning Analytics. Society for Learning Analytics Research, 2017.

Образовательная аналитика для контент-команды

Михаил Свердлов, Виталий Стриканов

Классический учебник переиздается не чаще раза в год, и этот процесс похож скорее на классический водопад (waterfall) — подход к разработке программного обеспечения прошлого века. Материалы порой могут терять актуальность еще до публикации. А если еще учебник не становится популярным, это большие финансовые потери. Решение — не просто оцифровать учебники, как делают многие издательства, а перевести материалы в цифру, адаптировав их под новые возможности. Ок, хотя бы на время пилотного запуска. Тогда можно актуализировать данные мгновенно и адаптировать материалы для каждого ученика, и потом уже печатать.

1. Школа и образовательный контент

Skyeng — крупнейшая в России образовательная компания, которая проводит уроки на собственной платформе с использованием технологий Artificial Intelligence и Big Data. Возглавляет ТОП-35 крупнейших EdTech-компаний России по версии РБК и занимает 27 позицию в ТОП-30 крупнейших IT-компаний России по версии Forbes.

Со Skyeng сотрудничают более 15 000 высококвалифицированных педагогов и занимаются более 100 000 учеников.

В Skyeng обучаются люди всех возрастов, начиная с 4 лет. В 2019 году компания создала онлайн-школу Skysmart — обучение для школьников 2–11-х классов. Сейчас компания расширяется и начинает работать на рынке школьных предметов и дополнительного профессионального образования.

Команда контента создает и развивает десятки курсов, сотни материалов уроков выходят только на английском языке для взрослых, ученики которого занимают пока еще большую долю в школе. И в этом продукте занятия 1 на 1 на сегодня накоплено более 9000 единиц контента, по которому проводятся более 800 000 уроков в месяц и еще сотни тысяч самостоятельных тренировок.

Вроде бы много всего. Но изобилие материалов само по себе не является признаком модели контента и образования будущего. Как сказал в выступлении на Гайдаровском форуме Г.О. Греф, перевод традиционной системы обучения в онлайн состоялся, но для онлайн-обучения требуются другие содержание и методы обучения, что приводит к необходимости изменения модели образования.

Давайте разберемся, что же отличает старый подход к контенту от нового. Рэндал Манро в одном из своих скетчей обозначил по факту следующую проблему или вызов (рис.1).

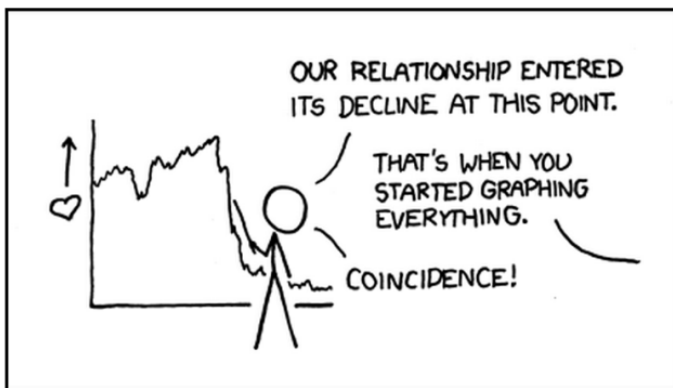


Рис. 1. Randall Munroe, 2013. Exploring and Understanding data

- (- Наши отношения стали ухудшаться вот в этот момент.
- Это тот момент, когда ты стал все считать и изображать на графиках.
- Совпадение!)

Другими словами, пока ты ничего не измеряешь, все идет хорошо, жизнь течет размеренно, работа движется, осталось понять только куда. И вот в этот момент начинается самое интересное: снимая данные с процессов, ты начинаешь видеть картину не только на эмоциональном уровне, а еще и на рациональном. Ты начинаешь видеть, какие процессы как работают, ты получаешь возможность сравнивать, у тебя появляются данные для анализа и для ответа на все три главных вопроса: *что, почему* и *как*, и — главное — у тебя появляется возможность принимать релевантные для тебя решения, причем, и как менеджеру, и как исполнителю. Об этом мы и расскажем в нашем материале.

2. Создание курса в парадигме цифры

Рассмотрим, как происходит процесс разработки контента в Skyeng.

1. Все начинается с исследований — качественных и количественных. Мы интервьюируем (*касдевим*, от англ. *customer development*) учеников и преподавателей, запускаем внутренние и внешние опросы, работаем с обратной связью, которую получаем после каждого урока, исследуем частотности в запросах клиентской поддержки и отзывы в соцсетях. Проводим лабораторные UX-исследования и работаем с тепловыми картами клиента¹⁶ по определенному продукту.

2. Разрабатываем карту курса и создаем два-три готовых урока на платформе. Проводим пилотирование уроков, собираем обратную связь, понимаем, насколько уроки эффективны. Важно отметить, что клиентами контента являются и ученики, и преподаватели, и мы собираем данные с обеих сторон. Этот процесс занимает не больше недели, и еще один-два дня нужны для проверки в лаборатории учителей Skylab. За эту неделю мы можем протестировать урок на тысячах учеников, а если нужно — то и на десятках тысяч. Это могут быть как старые ученики и преподаватели, так и новые — в зависимости от нашего эксперимента.

3. Только потом мы продолжаем делать основную часть курса. При этом в процессе мы можем поменять наполнение или вообще методику. Это зависит от полученной обратной связи: мы оцениваем, насколько материалы интересны и полезны ученику с точки зрения ценности для него, смысла, методологии, образовательной составляющей.

4. После того как мы запускаем полноценное производство, включается процесс *Wave Improvements* (WI). На еженедельной основе мы мониторим такие показатели, как: соотношение лайков/дизлайков к урокам и домашнему заданию (ДЗ), рейтинг слайдов (этапов, представленных на экране) в уроках, процент выполнения упражнений и ДЗ, перечень ошибок и их частотность, отзывы на материалы урока и еще сотню других. На лету вычитываем их в процессе разработки курса. Слайды, уроки, упражнения с самым низким рейтингом или проблемами сразу же уходят на переработку в WI и появляются переделанными в рабочей версии уроков.

¹⁶ Тепловые карты — это графические представления данных, которые выделяют значение цветом. На тепловой карте веб-сайта самые популярные области показаны красным (горячие), а наименее популярные — синим (холодные).

5. Кроме системных улучшений, мы в текущем режиме корректируем ошибки, которые пропустили корректоры и верстальщики (все мы люди), и, в отличие от издательств, мы можем себе позволить не ждать следующего тиража.

Собственно, большая часть образовательной аналитики реализована в пункте 4, который мы и раскроем в статье. Мы расскажем, как с помощью образовательной аналитики мы решали ряд задач, связанных с созданием и постоянным улучшением контента курсов и уроков, основываясь на данных, понимании эффективности материалов; а также поделимся, как мы развиваем сотрудников через понимание результатов созданного ими контента.

3. Общие сведения

При создании процесса постоянных улучшений (*continuous improvements*) контента, создания дашбордов¹⁷ для мониторинга и самих метрик мы использовали подход, указанный в таблице 1. Вызовы для каждой группы стейкхолдеров образовательной аналитики («Data-driven подход к образованию: кейсы Skyeng»).

В процессе обучения участвуют:

- преподаватель, так как большинство обучения проходит в формате 1 на 1 или в группах;
- ученик;
- контент (который уже есть на платформе и который берут преподаватели для проведения урока) (детальнее в блоке «На какие данные смотрит Skyeng» материала «Data-driven подход к образованию: кейсы Skyeng»).

3.1. Сбор метрик

Во-первых, мы собрали дерево метрик, которое можем «снимать с системы» уже сейчас или сможем потенциально.

Во-вторых, в первой итерации исследования мы сфокусировались на метриках, отвечающих за качество контента, и на том, как с ним взаимодействует ученик.

¹⁷ Дашборд — динамический отчет, позволяющий практически в режиме реального времени наблюдать за самыми важными показателями и быстро реагировать.

Выделив более 50 метрик, мы провели два типа исследований:

- 1 — как эти метрики коррелируют с финансовыми показателями и приводят к уходу учеников;
 - 2 — какие метрики быстрее увеличивают скорость прогресса¹⁸.
- Таким образом, мы сфокусировались на следующих параметрах:

1. Метрики, влияющие на финансовый результат

- Lesson Score [LS] — Средняя оценка за урок с преподавателем. Коррелирует с **GMV** и **C2**.
Балл <8.5 — вероятная потеря У.
- Homework Score [HWS] — Средняя оценка за домашнее задание (самостоятельная работа).
Коррелирует с **GMV** и **C2**.
Балл <8 — вероятная потеря У.
- Polls rate [PR] — Оценка качества материалов учеником в конце занятия от 0 до 5.
 - Negative Feedback [NFB, %] — Доля негативной обратной связи, то есть доля оценок качества материалов от 0 до 3.
Коррелирует с **GMV** и **C2**. Факт негативной оценки на первых двух уроках — вероятная потеря У.
 - Homework Completeness [HWC, %] — Выполняемость домашних заданий учеником, оценивается от 0 до 100%.
Коррелирует с **GMV** и **C2**.
Балл <75% — вероятная потеря У.
 - Dislike Rate [DS, %] — Доля дизлайков. Ученик может ставить лайки или дизлайки отдельным составным частям урока.
Коррелирует с **C2** при большом количестве эмоций, оставленных учеником. Качественная метрика.
С IV квартала 2020 года мы добавили еще ряд метрик:
 - Polls Rate Teachers [PRT] — Оценка работы преподавателя учеником в конце занятия от 0 до 5.
Коррелирует с **C2**.
 - HWC 95% — доля учеников, которые завершают выполнение домашних заданий полностью.
Коррелирует с **C2**.

¹⁸ Модели прогресса будет посвящена отдельная публикация автора.

2. Метрики, влияющие на скорость прогресса

Подтвержденная связь метрик со скоростью прогресса

- **Lesson score** / Ученики со средним баллом выше 9.4 имеют на 0.05 выше скорость прогресса.

- **HW score** / Ученики со средним баллом за домашнюю работу ≥ 8.85 прогрессируют быстрее, чем ученики со средним баллом < 8.85 . Разница составляет ~ 0.04 пункта шкалы.

- **Выполнение домашних работ** / У взрослых есть положительная связь. Но взрослые со временем перестают делать домашнюю работу, невыполненные домашние задания накапливаются и прогресс не увеличивают.

- **Связь выполнения домашних работ и ошибок в упражнениях** / Чем больше домашних работ выполняет ученик, тем меньше у него ошибок на уроках, тем больше Lesson score и тем больше рост прогресса

- **Чем выше уровень, тем больше уроков требуется, чтобы повысить его на единицу** / Внутри есть прямая зависимость.

Связь скорости прогресса с продолжением обучения (retention)

- Отказ от продолжения обучения на 6/15/25-м уроке / У отказавшихся на 15-м и 25-м уроке учеников скорость прогресса значимо ниже, чем у тех, кто продолжил потом заниматься.

Ненайденная или слабая связь

- **Poll rate** / Какой бы ни был прирост уровня на занятии, средняя оценка, соответствующая этому занятию, колеблется в пределах от 4.78 до 4.9.

- **Videopractice** / Положительная связь в начале обучения (20—30 уроков), дальше нет связи. Видеопрактики — особые виды уроков, построенные на видеозаписях и ряде упражнений на понимание.

- **Preparation steps** / Связь есть, но очень слабая и обеспечивается малой долей учеников. Preparation steps — специальные вводные материалы к уроку (короткие упражнения на лексику и грамматику).

- **Интенсивность** / До уровня pre-intermediate включительно нет разницы между тем, сколько уроков в месяц занимается У.

- Тренажеры, рекомендательные системы на 17% увеличивают скорость прогресса.

Фактически, на этом этапе мы уже ответили на большее количество вопросов *что, почему и как*, но остались блоки 3 и 5.

Чтобы ответить на вопрос *как* (5), мы обсудили командой, в каком виде хотим наблюдать за этими метриками, все ли они должны быть в одном месте, в каком формате будем с ними взаимодействовать и использовать визуальные данные. В конечном итоге основной задачей стало спроектировать такой дашборд, который позволит ответить на вопросы: какой контент и *как* меня интересует, *как* работают и какие результаты показывают команды либо сотрудники, на каких уровнях английского возникают проблемы у учеников, и какие именно проблемы возникают.

Нативный и активный сбор обратной связи

Здесь стоит заметить, что есть два способа сбора данных.

1. *Нативный*. Ученик проходит материал на уроке или в домашней работе, делает упражнения в тренажере или следует рекомендациям, общается с преподавателем. Данные собираются без его участия. Так мы собираем большую часть метрик (рис. 2).

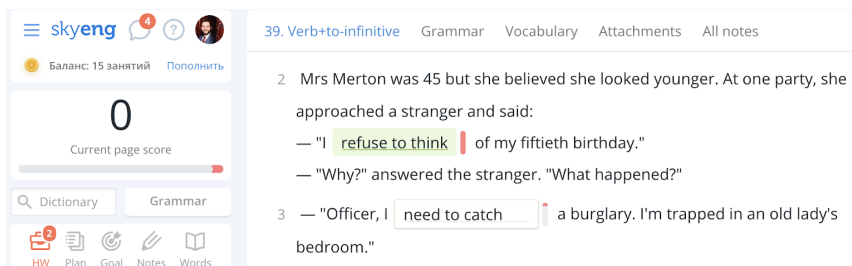


Рис. 2. Нативный способ сбора данных

2. *Активный*. Ученику предлагается оставить обратную связь самостоятельно (рис. 2–4).

3.2. Главный дашборд. Обзор содержания (Main Dashboard. Content Overview)

Вторым шагом было проектирование и макетирование. Figma¹⁹ очень хорошо справилась с этой задачей, в ней получилось создать интерактив-

¹⁹ Figma (Фигма) — это графический онлайн-редактор для совместной работы. В нем можно создать прототип сайта, интерфейс приложения и обсудить правки.

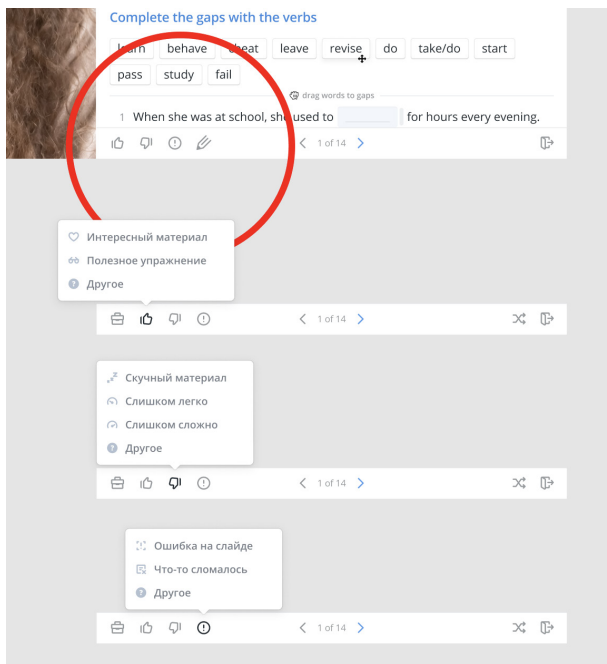


Рис. 3. Активный способ сбора данных

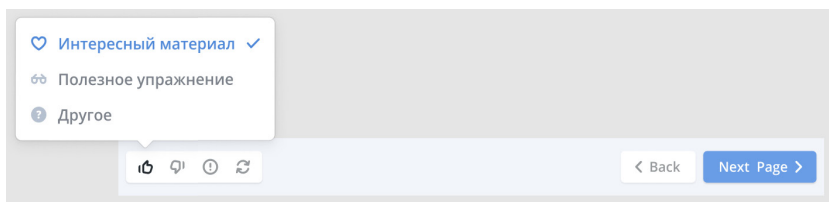


Рис. 4. Вариативность ответов студентов и преподавателей
при активном сборе данных

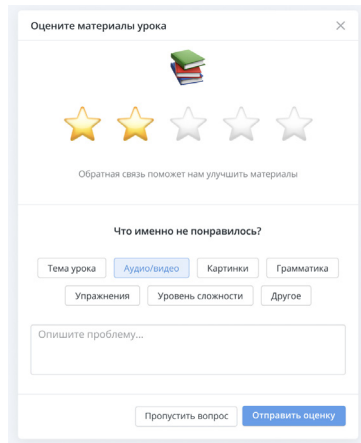


Рис. 5. Активный сбор обратной связи по результатам проведенного урока

ный прототип, на котором удалось показать команде то, как можно будет работать с дашбордом. Несколько итераций согласования нужного облика — и получился следующий верхнеуровневый дашборд, позволяющий руководителям команд и самим командам понимать общие тренды (рис. 6).



Рис. 6. Верхнеуровневый дашборд

Пример для перенесения разметки цифрами показан на рис. 7.



Рис. 7. Перенесение разметки цифрами

Так как планировалось, что дашбордом будут пользоваться разные люди — руководитель всего департамента, руководители разных направлений, создатели программ (курсов) и так далее, — то в нем необходимо было реализовать довольно гибкий подход к анализу метрик, чтобы за ними можно было следить на разных уровнях с разной гранулярностью временных промежутков (рис. 8).



Рис. 8. Ключевые показатели

Слева на главной панели (рис. 8) расположены все текущие метрики по всему департаменту с пиктограммами с динамикой за последние 8 месяцев (рис. 9).

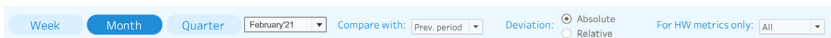


Рис. 9. Главная панель

Чуть выше (рис. 9) можно выбрать гранулярность периода — неделя / месяц / квартал, чтобы была возможность отследить момент взлета и падения метрики более точно или чтобы обсудить плановые значения на квартал. Переключателем Compare with [1] (здесь и далее деление по зонам задано цифрами на рис. 7) устанавливается то, с чем каждая цифра на дашборде сравнивается, — это может быть предыдущий период, аналогичный период прошлого года или плановое значение, а Deviation [1] позволяет увидеть это отклонение в абсолютной либо в относительной величине.

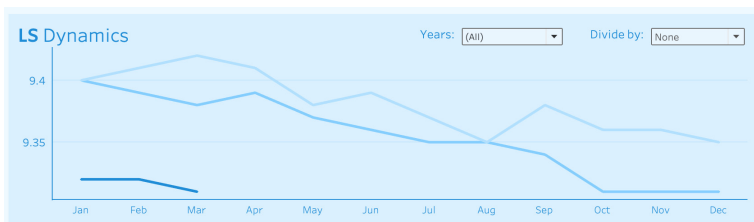


Рис. 10. Сравнение периодов в динамике

Сверху справа (рис. 10) можно изучить метрику в динамике за последние три года. Выбрать метрику можно либо нажав на нее на панели (рис. 8), либо выбрав ее в селекторе (рис. 11).

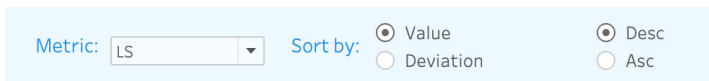


Рис. 11. Панель выбора метрики

Выбранная метрика отобразится во всех блоках дашборда и в блоке [3] на весь остальной дашборд [5—8]. Отсортировать списки [5—8] можно либо по убыванию, либо по возрастанию выбранной метрики или ее отклонения с помощью переключателя Sort by [4], чтобы можно было найти, например, самые лучшие либо самые быстрорастущие курсы по выбранной метрике.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

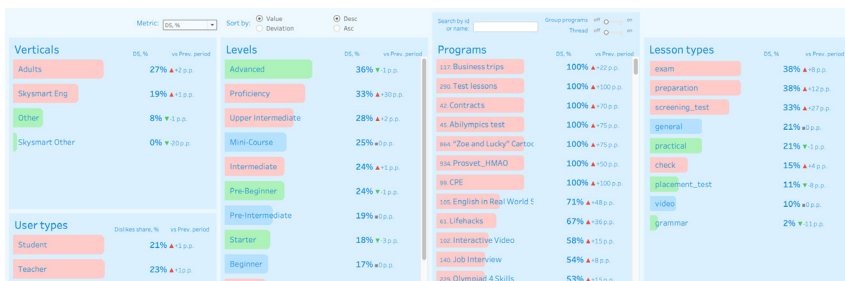


Рис. 12. Выбор бизнес-направления и программы обучения

Если же мы хотим сравнить все метрики по какому-то конкретному юниту (рис. 12), то мы можем нажать на него, и весь дашборд отфильтруется по нему. А если мы хотим сравнить два или более юнита в динамике по какой-нибудь метрике, то для этого необходимо выбрать эти юниты (с зажатой клавишей Ctrl (windows) или Command (mac)), например, три программы, и выбрать в блоке Dynamics [3] Divide by: Programs. Тогда покажутся раздельно три линии, каждая из которых отвечает за программу.

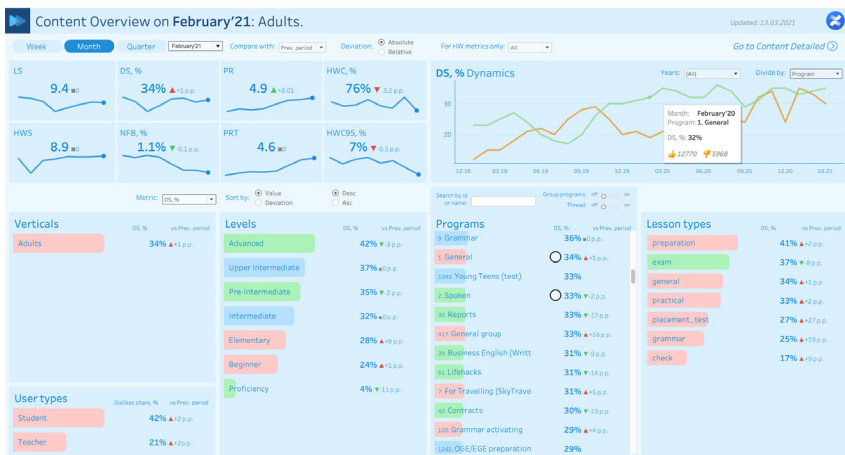


Рис. 13. Демонстрация данных при заданных параметрах

3.3. Детальный дашборд и дашборд ключевых показателей результативности (Secondary Dashboards. Content KPI)

Следующий этап — построение дашборда со сквозными KPI сотрудников, создающих контент. Курсы делятся на уроки, у которых есть набор ключевых метрик. Сотрудники делятся по направлениям на контент-продюсеров, верстальщиков, методистов, прюффридеров, и у каждого направления — свои веса на ключевые метрики. Это решает две задачи:

- улучшить и сделать прозрачной мотивацию сотрудников с помощью рейтинга;
- дать каждому сотруднику возможность отслеживать свою работу и улучшать тот контент, за который он отвечает согласно метрикам:

Увеличиваем

HWC

HWC 95%

Polls Rate

Polls Rate Teachers

Понижаем

Dis share

NFB

Держим в диапазоне

Lesson + HW score

Вследствие чего получается дашборд, показанный на рис. 14.

На него можно перейти с основного верхнеуровневого дашборда (Content Overview, рис. 6) [9]. Здесь можно посмотреть ключевые метрики отдельно по каждому сотруднику, а также KPIs, рассчитанные на основе этих метрик и их весов. Проранжировать сотрудников можно по любой из метрик, нажав на ее название. «Нажав» на одного из сотрудников, можно «провалиться» в него и увидеть метрики по каждому из уроков, над которыми он работал.

Но KPI — это хорошо для понимания направления, главное же — реализация этого направления, и тут важно понимать все происходящее вплоть до каждого действия на платформе.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

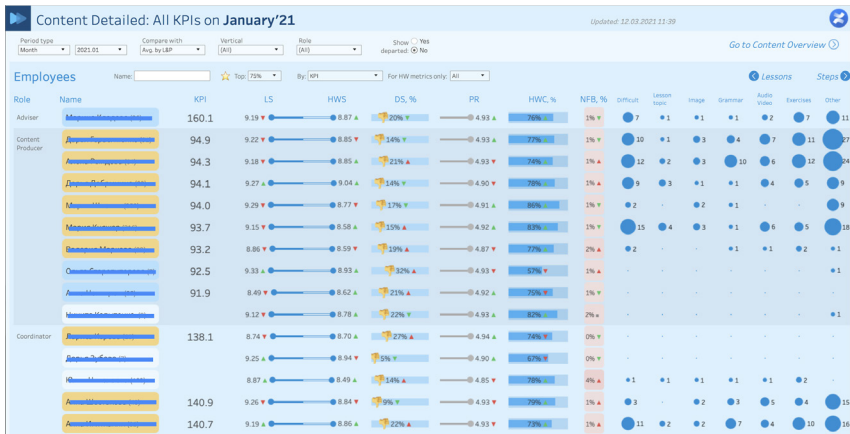


Рис. 14. Дашборд KPI команды контента

3.4. Детальный дашборд. Подробное содержание (Secondary Dashboards. Content Detailed)

Команды могут выбрать курс и посмотреть статистику детально по каждому уроку во всех интересующих нас разрезах (рис. 15).

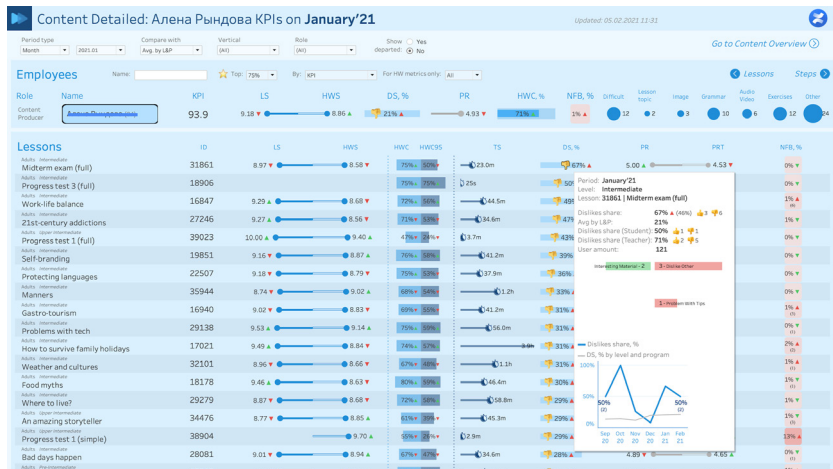


Рис. 15. Детализированная статистика в разрезе уроков по каждому сотруднику

Данные можно посчитать за месяц и за квартал: за месяц — для детальной аналитики, за квартал — для расчета премий. При наведении курсора на любую метрику можно увидеть ее динамику за последние 13 месяцев или 5 кварталов, чтобы сразу можно было сравнить с предыдущим периодом или с периодом прошлого года, а также со средним показателем по программе.

На этом дашборде выводятся дополнительные цифры по количеству обратной связи с жалобами по определенным категориям: сложность урока, тема урока, картинка, грамматика, аудио или видео, сложность задания, прочее.

Далее, нажав на урок или перейдя на вкладку Lessons, вверху справа можно попасть на дашборд без привязки к сотрудникам и увидеть лучший или худший уроки во всей школе или в определенной программе по любой метрике (рис. 16).

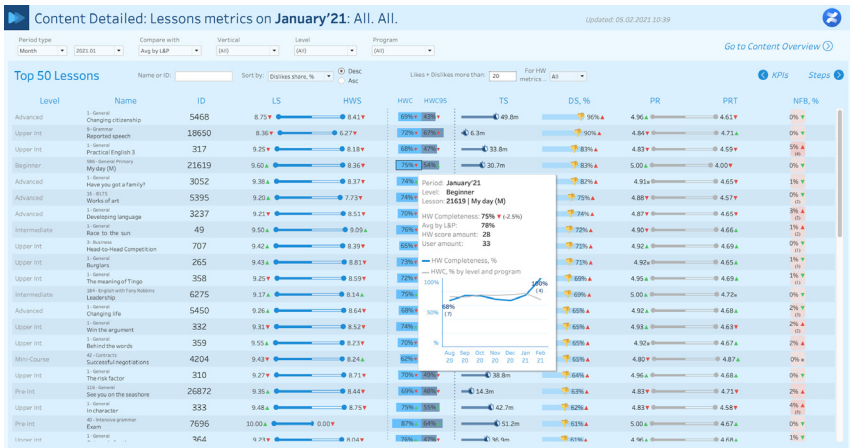


Рис. 16. Детализированная статистика по качеству уроков

Чтобы не было искажений и метрики вели себя предсказуемо, когда урок прошло слишком мало людей, можно задать порог для выбранной метрики и сравнивать только те уроки, которые прошло достаточное количество учеников. Кликнув на урок, здесь можно перейти в аналитику по его составным частям — слайдам (рис. 17).

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

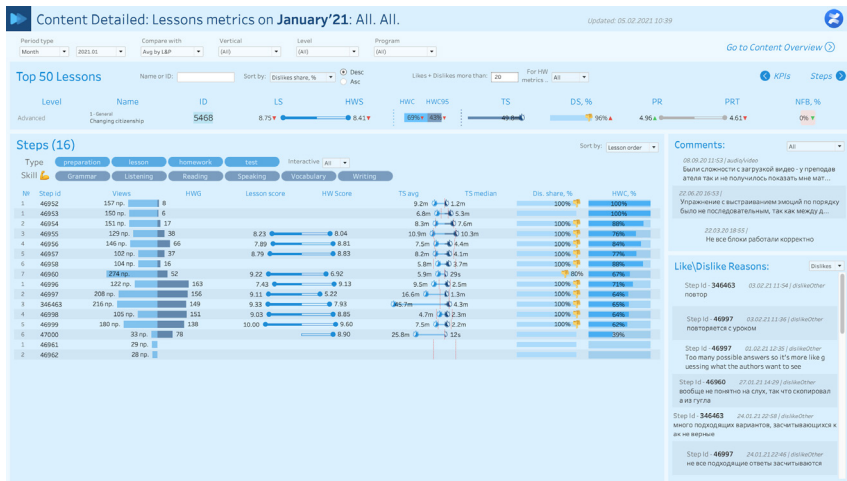


Рис. 17. Детализированная статистика по составным частям урока

По каждому слайду считаются несколько дополнительных метрик основных. Слайды делятся на разные типы: предназначенные для урока или для домашнего задания, и т. д. Справа выводятся самые свежие комментарии к уроку, которые ученики могут оставить в конце занятия, и причины, по которым ученики ставят лайки или дизлайки на слайды, — также в формате свободного комментария.

3.5. Прогресс

Таким образом, мы выстроили прозрачный процесс работы команд, наладили работу по постоянному улучшению материалов (continuous improvements). Каждый сотрудник может увидеть сильные и слабые стороны своих уроков и курсов. Благодаря этим инструментам прозрачность того, как «ведет себя» производимый контент, стала максимальной и время на поиск некачественных заданий значимо и ощутимо сократилось.

С помощью этого подхода за 2020 год мы в Skyeng получили следующий прогресс:

- на 0.32 пункта подняли удовлетворенность учеников материалами и на 20% повысили LTV учеников (*lifetime value*, прибыль, которую приносит ученик за все время);

- на 15% в III квартале и на 10% — в IV-м повысили скорость прогресса учеников, тем самым сэкономяв им более четверти уроков для достижения их целей;
- на 34% уменьшили долю негативной связи в CSI-опросах (CSI — индекс удовлетворенности клиентов), системно работая с причинами обращений и метриками качества материалов;
- повлияли на оценки, которые ученики ставили преподавателям;
- переформулировали сотни упражнений, сделав их более понятными для учеников;
- на 5.6 пункта уменьшили отток учеников уровня *Beginner* за счет изменения контента и подхода к преподаванию;
- на 17% ускорили прогресс учеников за счет тренажеров и рекомендаций.

А главное, мы стали еще на несколько больших шагов ближе к нашей миссии: делать развитие учеников привлекательным, приводить к результатам, которыми хочется гордиться.

Источники

Выступление Г.О. Грефа на Гайдаровском форуме-2021. <<https://www.youtube.com/watch?v=5oMIJNa-GK4>>.

Заключение

Приведенные в сборнике материалы позволяют сделать несколько важных выводов.

1. Образовательная аналитика является многофункциональным инструментом, позволяющим образовательным организациям решать ряд производственных задач, включая следующие:

- определение текущего уровня ученика,
- оценка качества массового образования,
- учет неспецифичности среды и контента,
- повышение эффективности процесса обучения,
- понимание полноты и качества контента и образовательного продукта в целом, определение текущего уровня преподавателя,
- определение успешности внедрения новых методик и нового контента,
- персонализация и адаптация материалов,
- административные задачи в образовании,
- подтверждение достоверности сертификатов и образовательных результатов.

2. Подход к образованию, основанный на данных (data driven), дает возможность определить ключевые метрики, которые позволяют влиять на LTV, COR (*completion rate*, доходимость курса до конца), NPS (индекс лояльности), оценки, скорость прохождения материала, уменьшить / увеличить время взаимодействия с контентом и, соответственно, решать задачи по оптимизации процесса разработки и использования образовательных материалов в образовательной организации.

3. Конкретные метрики коррелируют с финансовыми показателями (средняя оценка за урок с преподавателем, средняя оценка за домашнее задание, оценка качества материалов учеником в конце занятия от 0 до 5, доля негативной обратной связи, то есть доля оценок качества материалов от 0 до 3, выполняемость домашних заданий, доля дизлайков, оценка работы преподавателя учеником в конце занятия от 0 до 5, доля учеников, которые завершают выполнение домашних заданий полностью) и со скоростью прогресса учеников (ученики со средним баллом выше 9,4 имеют на 0,05 выше скорость прогресса, ученики со средним баллом за домашнюю работу $\geq 8,85$ прогрессируют быстрее, чем ученики со средним баллом $< 8,85$, и другие).

4. Дерево метрик с доказанной связью становится основой для системы аналитики качества контента и качества его разработки.

5. Описанная в сборнике система образовательной аналитики приводит к росту как финансовых показателей, так и качества обучения в образовательной организации.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА: УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

Свердлов Михаил Борисович,

директор по развитию Skypro, в прошлом контент-директор онлайн-школы Skyeng.

E-mail: mike.sverdlov@gmail.com

Вербицкий Евгений Викторович,

руководитель направления поддержки контента онлайн-школы Skyeng.

E-mail: e.verbitskiy@skyeng.ru

Конобеев Алексей,

к.пед.н., академический директор, отдел разработки контента.

E-mail: alexey.konobeiev@gmail.com

Крецу Александра,

продуктовый аналитик для школьников, онлайн-школа Skyeng

E-mail: akretsu@nes.ru

Стриканов Виталий Дмитриевич,

продуктовый аналитик, онлайн-университет Skypro.

E-mail: v.strikanov@skyeng.ru

Аннотация. Выпуск посвящен образовательной аналитике в управлении образовательными организациями и разработке образовательного контента. Авторы анализируют содержание понятия «образовательная аналитика» и концепции подхода к образованию, основанного на данных (*data driven-education*). Применение этого подхода показано на примерах крупнейших отечественных и зарубежных школ. На примере онлайн-школы Skyeng авторами подробно демонстрируется использование основанного на данных образовательной аналитики подхода для создания эффективных образовательных курсов.

Ключевые слова: образовательная аналитика, создание образовательного контента, управление образовательной организацией, подход, основанный на данных.

LEARNING ANALYTICS: SCHOOL MANAGEMENT AND CONTENT DEVELOPMENT BASED ON DATA-DRIVEN APPROACH

Mikhail Sverdlov,

Ex Content Director Skyeng, CBDO Sky.pro.
E-mail: mike.sverdlov@gmail.com

Evgeny Verbitsky,

Head of Content support, Skyeng online school.
E-mail: e.verbitskiy@skyeng.ru

Konobeiev Alexey,

PhD, Academic director of Content.
E-mail: alexey.konobeiev@gmail.com

Alexandra Kretsu,

Data analyst (kids department), Skyeng online school.
E-mail: akretsu@nes.ru

Vitaly Strikanov,

Product analyst, Skypro.
E-mail: v.strikanov@skyeng.ru

Abstract. The issue is dedicated to the use of learning analytics in managing schools and development of educational content. The authors analyse the term: «learning analytics» and the concept of data driven education. Examples of large international and Russian schools are used to show how data-driven approach is applied. The authors use cases of Skyeng online school to demonstrate the use of data driven approach in creation of effective online courses.

Keywords: learning analytics, development of learning content, school management, data driven-approach.

Один из сильнейших университетов страны приглашает на бюджетные места

Институт образования НИУ ВШЭ предоставляет уникальную возможность для профессионального развития и карьерного роста. Образовательные программы построены с учетом научных разработок и изменений в законодательстве. Среди преподавателей — ведущие российские и зарубежные ученые, признанные эксперты-практики российского образования.

МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ

Для выпускников бакалавриата и специалитета

Период обучения: 2 года

Форма обучения: очная

■ **«Доказательное развитие образования»**

Академический руководитель — К.Р. Романенко

Соруководитель — А.А. Егоров

■ **«Обучение и оценивание как наука»**

Академические руководители — И.В. Антипкина, М. Арсалиду

Научный руководитель — Е.Ю. Карданова

■ **«Педагогическое образование»**

Академический руководитель — М.А. Лытаева

Для руководителей вузов и школ

Период обучения: 2,5 года

Форма обучения: очно-заочная

■ **«Управление в высшем образовании»**

Академический руководитель — К.В. Зиньковский

■ **«Управление образованием»**

Академический руководитель — А.А. Кобцева

Научный руководитель — А.Г. Каспржак

■ **«Цифровая трансформация образования»**

Академический руководитель — Е.Д. Патаракин

Обучение осуществляется как бесплатно на бюджетной основе, так и с оплатой на договорной основе. Работникам государственных и муниципальных бюджетных учреждений социальной сферы предоставляется 50%-ная скидка на обучение.

Департамент образовательных программ Института образования НИУ ВШЭ

<https://ioe.hse.ru/masters>

Тел.: 8 (495) 772-95-90 (доб. 22550)

Тел.: 8 (916) 335-15-58

АСПИРАНТСКАЯ ШКОЛА ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Институт образования НИУ ВШЭ приглашает к поступлению в уникальную для России Аспирантскую школу по образованию. Школа объединяет всех, кто хочет заниматься практическими и фундаментальными исследованиями в образовании, не ограничиваясь рамками традиционной педагогики. Поэтому, помимо тех, кто уже получил педагогическое образование, аспирантура ориентирована на выпускников социальных, гуманитарных, экономических и других специальностей.

Преимущества программы:

- ✓ Практика исследований и возможность трудоустройства с первых дней
- ✓ Степень кандидата наук НИУ ВШЭ об образовании / PhD HSE in Education
- ✓ Междисциплинарная подготовка
- ✓ Зарубежные стажировки по теме исследования
- ✓ Участие в совместных проектах с лидерами мировых рейтингов: Бостонским колледжем, Стэнфордским университетом, Гарвардским университетом, Университетским колледжем Лондона и др.
- ✓ Доступ к уникальным данным международных и российских исследований из баз PISA, TIMSS, TALIS, SERU, iPIPS, PIAAC, МЭО
- ✓ Регулярные презентации новых исследований в сфере образования
- ✓ Доступ ко всем образовательным ресурсам Высшей школы экономики

Школа предлагает две формы обучения:

Академическая аспирантура — для тех, кто хочет полностью сфокусироваться на развитии научной карьеры. Это очная аспирантура «полного дня» с обязательным включением в работу профильного для вас центра Института образования и обязательной стажировкой в зарубежном вузе-партнере. Аспиранты получают стипендию и зарплату аналитика или стажера-исследователя в выбранном центре.

Профессиональная аспирантура — для тех, кто уже нашел себя в бизнес- и управленческих структурах сферы образования. Эта очная программа дает возможность совмещать обучение с занятостью вне стен Института.

Как поступить?

По конкурсу портфолио. Набор проходит два раза в год: с декабря по март и с августа по сентябрь. До подачи документов необходимо выбрать будущего научного руководителя и обсудить тему исследования, подготовить и согласовать его план-проект.

Обучение бесплатное — три года. Иногородним предоставляется общежитие.

Аспирантская школа по образованию:

<https://aspirantura.hse.ru/ed>

Тел.: 8 (495) 772-950-90 (внутренний 22714)

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 2593 от 24.05.2017.

Свидетельство о государственной аккредитации № 1820 от 30.03.2016.

На все вопросы о поступлении и обучении ответит академический директор Аспирантской школы Терентьев Евгений Андреевич:

E-mail: eterentev@hse.ru,

моб. тел.: +7(985) 386-63-49.

Для заметок

Научное издание

*Серия
Современная аналитика образования*

№ 9 (58)

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА:
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
И СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ**

Редактор: И. Гумерова
Компьютерная верстка: Н. Пузанова

Подписано в печать 12.12.2021. Формат 60×84 1/16
Усл.-печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 8,08. Тираж 100 экз.

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
101000, Москва, ул. Мясницкая, 20
Тел./факс: (499) 611-15-52

Институт образования
101000, Москва, Потаповский пер., д. 16, стр. 10
Тел./факс: (499) 772-95-90*22235
ioe@hse.ru

