

Дмитрий  
Аббакумов

# Психометрика в EdTech

## Первые шаги

Инструменты для методистов,  
аналитиков, исследователей  
и продакт-менеджеров  
в образовании

[Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФ](#)

МИФ

# Оглавление

Предисловие .....	9
От научного редактора .....	11
От автора .....	13
Глава 1. Наука об измерении невидимого .....	20
Глава 2. Инструменты и данные .....	33
Глава 3. Логируем учебные действия .....	36
Минимальные учебные элементы и минимальные учебные действия .....	39
Отображение механик заданий в логах .....	41
Валидация лога .....	50
Глава 4. Базовые (психо)метрики контента .....	51
Доля верных ответов при одной попытке .....	52
Доля верных ответов при условии нескольких попыток .....	59
Доля верных ответов в первой попытке .....	59
Транзитивная доля верных ответов .....	63
Квартили попыток .....	69
Средняя попытка .....	73
Нагрузка помогающими механиками .....	75
Глава 5. Базовые (психо)метрики студента .....	82
Доля верных ответов при одной попытке .....	82
Доля верных ответов при одной попытке в разрезе урока .....	86
Доля верных ответов в первой попытке .....	88

Квартили попыток .....	90
Средняя попытка .....	94
Нагрузка помогающими механиками .....	95
Глава 6. Считаем супербалл .....	101
Результат минимального учебного действия .....	101
Корректировка на использование попыток .....	106
Корректировка на использование подсказок .....	110
Глава 7. Суперметрика контента «посильность» .....	112
Посильность заданий .....	113
Посильность уроков и тем .....	119
Расчет посильности как конструктор .....	121
Практические советы .....	124
Глава 8. Суперметрика студента «успеваемость» .....	129
Текущая успеваемость .....	129
Успеваемость по урокам и темам .....	132
Накопительная успеваемость .....	135
Расчет успеваемости как конструктор .....	137
Практические советы .....	139
Глава 9. Другие метрики: «дельта» и «прогресс» .....	142
Дельта .....	142
Прогресс .....	147
Глава 10. Связаны ли учебные трудности и доходимость студентов? .....	151
<i>(В соавт. с М. Ковалёвой и Н. Кутковым)</i>	
Описание данных .....	152
Проверка гипотез .....	155
Практические выводы .....	161
Заключение. А что дальше? .....	163
Об авторе .....	169

# От автора

Последние пять лет мы наблюдаем динамичный рост EdTech. В широком смысле EdTech – это область, связанная с применением технологий для улучшения образования в целом, к которой относятся:

- онлайн-курсы;
- мобильные приложения;
- тренажеры и симуляторы;
- системы управления обучением и электронные журналы;
- программы управления контентом;
- инструменты виртуальной и дополненной реальности;
- технологии персонализированного обучения и многое другое.

Однако чаще (в более привычном нам смысле) аббревиатура EdTech ассоциируется со сферами бизнеса, в которых студенты заходят на веб-сайт или в мобильное приложение и получают там новые знания. Этот бизнес может быть большим и малым. Примерами большого бизнеса являются Яндекс Практикум, DataCamp, Duolingo и многие другие компании в России\* и за рубежом\*\*. К малым можно смело

---

\* Большую и важную работу по систематизации EdTech-рынка в России делают Дарья Рыжкова и ее команда Smart Ranking, ежеквартально публикующие рейтинг крупнейших компаний в онлайн-образовании: <https://edtechs.ru>.

\*\* Регулярные исследования EdTech-рынка, разнообразные рейтинги и технологические прогнозы как в глобальном масштабе, так и в разрезах по регионам публикует команда HolonIQ: <https://www.holoniq.com/education>.

отнести индивидуальных онлайн-преподавателей и небольшие онлайн-школы, применяющие образовательные технологии в своей практике. На такие малые и большие сферы применения EdTech я ориентируюсь в этой книге. Кроме того, рассчитываю, что и более широкому кругу читателей из сфер образования и обучения эта книга окажется полезной.

В EdTech любят метрики и используют их на самых разных уровнях управления бизнесом. Например, метрика рентабельности ROI (Return on Investment) помогает понять, окупались ли расходы на создание, рекламу и проведение курса, а метрика ROMI (Return on Marketing Investment) показывает, насколько хорошо работают используемые маркетингом инструменты для привлечения студентов на курс. Метрика количества уникальных пользователей представляет текущий объем аудитории курса и позволяет отследить динамику этой аудитории во времени, а LTV (Lifetime Value) – сколько прибыли приносит отдельный студент за все время взаимодействия с EdTech-провайдером.

Существуют метрики удовлетворенности и лояльности студентов. Например, CSI (Customer Satisfaction Index) говорит о том, доволен ли студент обучением в целом или его отдельными аспектами, NPS (Net Promoter Score) – готов ли студент рекомендовать конкретный курс своим знакомым и друзьям, а метрика реферальности – сколько новых студентов приходят благодаря рекомендации обучающихся в данное время студентов.

Для оценки качества обучения обычно используют метрики COR (Completion Rate), или «доходимость», которая показывает долю студентов, успешно завершивших обучение,

и Transformation (или Success) Rate, которая отражает степень уверенности студента в том, что цели его обучения достигнуты. Наконец, как и любому бизнесу, EdTech важно изучать долю и причины возвратов, для чего используется соответствующая метрика. Приведенный список, безусловно, неполный, но он отлично иллюстрирует, как важны метрики и работа с ними для современного образовательного бизнеса.

Главная ценность упомянутых метрик заключается в том, что они делают бизнес видимым и, следовательно, управляемым. Однако парадокс заключается в том, что в них отлично выражена бизнес-составляющая, но практически отсутствует составляющая образовательная. Другими словами, показывают ли нам указанные метрики, работает или нет учебный контент и насколько хорошо он это делает; осваивают ли студенты желаемое и насколько уверенными они могут быть в этом; оптимальны ли формат обучения и учебная нагрузка и, собственно, происходит ли обучение в самом деле? Едва ли. Разве что косвенно. Получается, собственно обучение – то, на основе чего строится EdTech-бизнес, – остается скрытым, а значит, неуправляемым.

При этом наука, которая уже полтора века измеряет обучение и помогает настраивать его на студентов, есть. Она называется *психометрика* и дает прямые ответы на вопросы о студентах, контенте и их взаимодействии. Подтверждения этому мы с вами найдем на страницах этой книги, а пока поверьте мне на слово. Но, собственно, почему вы должны мне поверить?

Самое время представиться. Меня зовут Дмитрий Абакумов. Двадцать лет назад я «завалил» промежуточные

тесты на первом курсе университета. К счастью, они были экспериментальными, и нас, заваливших, тогда не отчислили. Однако после этого провала я решил разобраться в том, как работают инструменты измерения и оценки знаний, почему они бывают хорошими и плохими (как было в случае с моим университетским опытом) и чем хорошие отличаются от плохих. Так я познакомился с наукой психометрикой: сначала прошел обучение в лаборатории «Гуманитарные технологии» при МГУ им. М. В. Ломоносова, затем учился на первом потоке студентов единственной в России магистерской программы по психометрике «Измерения в психологии и образовании»\* в НИУ «Высшая школа экономики», а впоследствии получил докторскую степень по психометрике в одном из сильнейших университетов мира – KU Leuven, Бельгия. Вот куда завел меня тот заваленный в университете тест. После защиты диссертации я вернулся в Россию, и здесь один из основателей Практикума, Михаил Янович, пригласил меня присоединиться к команде. В Практикуме я сфокусировался на измерении и исследовании того, как учатся наши студенты, как работают тренажеры и микротеория и как через улучшение учебного опыта повышать шансы студентов на успех и наращивать результаты образовательного бизнеса. В течение трех лет моей работы в российском Практикуме и его международном подразделении, впоследствии ставшем самостоятельным бизнесом под названием TripleTen, психометрика стала ядерной технологической компетенцией и одним из ключевых элементов успеха этого бизнеса. В это время я выступал

---

\* Сейчас программа называется «Обучение и оценивание как наука» и по-прежнему готовит психометриков.

с открытыми лекциями и преподавал на программах School of Education – без преувеличения, кузницы кадров российского EdTech. Мне искренне хотелось (и хочется сейчас) сделать так, чтобы психометрика помогла большему количеству образовательных проектов. Так в конце 2023 года появилась идея написать книгу о психометрике в EdTech.

В этой книге вы узнаете, что такое психометрика как наука и как приложить ее к EdTech-бизнесу; как правильно логировать данные, рассчитывать характеристики контента и студентов и другие важные (психо)метрики; как применять их для улучшения учебного опыта и результатов студентов и какой вклад работа с этими метриками вносит в образовательный бизнес. Книга неслучайно называется «Первые шаги»: она не только рассказывает о психометрическом подходе, но и содержит сниппеты вычислительного кода и практические упражнения с ключами, с помощью которых мы вместе сделаем эти первые шаги. А чтобы шагать было не страшно, а приятно, вы не встретите сложных формул. Я подробно объясняю вычисления в тексте, а затем дополняю пояснениями команды в сниппетах вычислительного кода. Кроме того, здесь много иллюстраций. Верю, что вам это понравится.

Однажды после одного из моих открытых воркшопов в School of Education участница Мария Коробова, которая преподает математику на российской платформе Stepik, поделилась со мной отзывом: «Я в восхищении от технологии и особенно от того, что она применима у меня на маленьком курсе. Спасибо вам огромное, что это придумали и что делитесь!» (Кстати, с метрикой «посильность», о которой говорит Мария, вы познакомитесь в одной из глав книги.) Она рассказала, что регулярно подсчитывает (психо)



метрики для своего курса, вносит в него изменения и видит положительные результаты. Я вдохновляюсь такими отзывами и той пользой, которую психометрика приносит малым и большим EdTech, и надеюсь, что вы вдохновитесь вместе со мной и эта книга поможет вам максимизировать ценность ваших образовательных продуктов.

У книги есть соавторы: одна из глав написана совместно с Марией Ковалёвой и Николаем Кутковым, руководителем и исследователем лаборатории образовательных технологий Практикума, которая изучает образовательные технологии и оценивает их влияние на учебные результаты студентов Практикума. Сейчас, например, лаборатория исследует, как инструменты на основе YandexGPT помогают студентам лучше учиться.

Эта книга была бы невозможной без моего друга и научного редактора Инны Антипкиной. Инна – опытный психометрик, кандидат наук об образовании, активно преподает, разрабатывает инструменты оценивания и занимается исследованиями в Институте образования Высшей школы экономики.

Похоже, мы плавно перешли к благодарностям. Помимо горячей благодарности моим соавторам и редактору, хочу выразить особую признательность моей «литературной крестной» Анастасии Чуковской, которая заинтересовалась идеей книги, стала менеджером этого проекта, помогла довести начатое до результата и способствовала моему книжному дебюту. В лице Анастасии я благодарю всех участников этого сложного производственного процесса – подготовки книги – со стороны Яндекса.

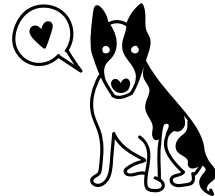
Отдельно хочу поблагодарить арт-директора Валентину Смирнову и иллюстратора Олесю Ткач.

Я благодарю издательство МИФ и его сотрудников, работавших над книгой, за профессионализм и внимание к деталям, и лично ответственного редактора Анну Таривердиеву за теплую атмосферу партнерства.

Поскольку материал для книги не появился бы, если бы я не попал в Практикум (а затем в TripleTen), хочу поблагодарить всех коллег, кто поверил в силу моей любимой науки и помогал извлекать из психометрики пользу для наших студентов и EdTech-бизнеса: Михаила Яновича, Елену Швец, Виктора Ламбурта, Марка Сысоева, Анастасию Богапову, Марию Меркулову, Ингвара Сильницкого, Сергея Парфёнова, Льва Якимова, Мадина Тлишева и других.

Отдельную благодарность хочу выразить первым читателям и рецензентам книги: Оксане Власовой, Сергею Жданову, Дарье Кравченко, Веронике Кышовой и Асе Фурсовой – за ценные советы, уточненные формулировки и теплые слова поддержки.

Наконец, хочу сказать спасибо моему верному компаньону – мини-бультерьеру Финику.



*31 июля 2024 года*



[Почитать описание, рецензии  
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

