

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра математической статистики

Информационный дайджест:

Нацпроекты Дискуссионный клуб Образование Национальная  
технологическая инициатива Нацпроект «Образование»

20 августа 2020 г.

Для КМС ИВМиИТ подготовил Казанцев А.В.

<https://indicator.ru/mathematics/klyuch-k-dveri-v-novoe-obrazovanie.htm>

Источник: Indicator.ru 20.08.2020

Авторы: **Василий Третьяков, Федор Слюсарчук, Андрей Комиссаров**

## Ключ к двери в новое образование

Как и зачем искать цифровой след ученика



Zeke Peña

**Как большие данные могут помочь выбрать человеку свой путь обучения, почему простой фиксации использования навыков недостаточно для анализа семинара или мастер-класса и каким должен быть образовательный дата-инженер, в своей колонке для Indicator.Ru рассказывают генеральный директор Университета «20.35» Василий Третьяков, главный методолог Федор Слюсарчук, руководитель направления «Развитие на основе данных» Андрей Комиссаров.**

**В современном мире ученик больше не привязан ни к учителю, ни к своей среде обитания.** Цифровые коммуникационные технологии дают ему возможность выбирать, где и чему учиться, в какой среде развиваться, в какую деятельность включаться. Успех в этой новой, все больше цифровой системе образования определяется не только тем, насколько обучение приспособливает человека к текущему социально-экономическому укладу. Успех все больше зависит от способности самому адаптироваться постоянно, изменяться, эффективно осваивать новую деятельность и приобретать новые профессиональные качества.

Это предъявляет новые, принципиально другие требования к системе образования. В мире, где студент имеет возможность выбирать, где, как, когда и чему учиться, задача системы **не в том, чтобы** обеспечить качественно высокий уровень каждого конкретного учителя, обучающего конкретному предмету, **а в том, чтобы:**

- обеспечить студента инструментами для осознанного выбора;
- технологиями навигации в пространстве образовательных возможностей (с учетом их релевантности целям, личным качествам, способностям обучающегося);
- надежными средствами оценки эффективности того или иного образовательного процесса.

При этом, само понятие «эффективности» меняется, приобретает новый смысл. Эффективность образования в новой цифровой реальности - это мера затраченных ресурсов на освоение человеком новой деятельности (способности решать новый тип задач). Ключевой при этом становится возможность предсказать эту эффективность для конкретного человека с учетом его особенностей, его имеющихся навыков и знаний, его мотивации к освоению этих знаний.

**В случае, если преподаватель или формат освоения новой деятельности, конкретная компетенция оказываются потенциально эффективными для большого числа обучающихся, встает вопрос о максимальном масштабировании образовательного решения.**

Читайте также



[«У нас жесткая персонализация каждого участника, все оставляют цифровой след» \(Технические науки\)](#)

Такие «цифровые изменения» отчасти происходят сами по себе за счет появления, а затем и конкуренции сотен образовательных стартапов и десятков глобальных образовательных платформ. А отчасти нуждаются в согласованных действиях крупных, в том числе

государственных, образовательных субъектов, способных вместе решить базовую задачу, открывающую дверь этому «цифровому переходу»: создать эффективные методы цифровой фиксации и интерпретации фактов в образовании, а также систему хранения, доступа и обмена этими данными между всеми участниками рынка.

Создание таких методов и такой системы - это инвестиции в развитие базовой инфраструктуры данных, без которой создающие новую образовательную реальность ключевые цифровые инструменты будут невозможны.

**Речь идет о таких инструментах, как рекомендательные системы по персональным траекториям развития, системы мониторинга эффективности образовательных процессов, системы цифровых профилей обучающихся.**

Для того, чтобы помогать студентам строить свои траектории развития, мы должны научиться отражать в данных все значимые элементы этих траекторий, фиксировать цифровой след развития человека, факты освоения новой деятельности, движения к успеху в решении новых задач.

### **Как заглянуть в «черные ящики» образования**

Базовая гипотеза, с которой работает Университет 20.35, состоит в том, что образовательный опыт не индивидуален. Опыт человека, освоившего определенные компетенции, может быть использован для рекомендаций по развитию другого человека, который имеет схожие личные качества, текущий уровень развития компетенций и так далее. Благодаря большим данным могут быть созданы системы, которые помогают человеку принять правильное решение о ближайшем шаге развития. Большие данные сопоставляют эффективность тех или иных образовательных методов для конкретного человека или типов людей, а искусственный интеллект способен самообучаться при формировании рекомендаций по оптимальной траектории развития.

Но для того, чтобы использование этих методов и технологий стало возможным, нужно проникнуть вглубь образовательного процесса, построить систему наблюдения за тем, что происходит внутри «черных ящиков» под названием «курс», «активность», «семинар», «лекция», «тренинг» и так далее. Задача, открывающая возможность применения цифровых технологий, состоит в том, чтобы научиться фиксировать связь между конкретным актом обучения (во всей его сложности, с учетом всего контекста, в котором он происходил) и результатом обучения для студента.

Читайте также



[«Информационные системы должны быть способными помочь людям в самоорганизации» \(Математика и Computer Science\)](#)

О развитии человека необходимо иметь значительно больше данных, чем традиционные для консервативной сферы образования данные об успеваемости, посещаемости и поведении, которые скорее характеризуют результативность системы, чем открывают возможность анализировать, с какими событиями связаны образовательные успехи

человека, благодаря чему он освоил ту или иную деятельность, и какая именно образовательная активность поможет другому человеку совершить такой же шаг.

В начале деятельности перед Университетом 20.35 стояла задача научиться собирать эти данные. Первым опытом работы в этом направлении стали образовательные проекты «Нейронет-1» и «Нейронет-2», прошедшие зимой-весной 2018 года, участниками которых стали команды компаний рынка NeuroNet Национальной технологической инициативы. Для того, чтобы заглянуть внутрь «черного ящика», перейти на другой уровень детализации в описании образовательного процесса и соединить при этом формальный и содержательный характер этих описаний, команда Университета использовала в качестве базовых две концепции:

- модели компетенций;
- фиксации проявлений компетенций.

Модель компетенций, с одной стороны, позволяла студентам зафиксировать свои текущие навыки и цели развития, а с другой стороны, позволяла команде организаторов описывать все события, происходящие в образовательном процессе, на одном унифицированном языке, допускающем однозначные сопоставления и формализацию образовательных результатов в рамках, заданных моделью компетенций. Концепция фиксации проявления компетенций, в свою очередь, предполагала, что данные о происходящем внутри образовательного мероприятия будут возникать благодаря работе специалистов, фиксирующих факт проявления той или иной компетенции у участника процесса, с описанием конкретных обстоятельств, в которых эта компетенция была проявлена. Все факты проявления компетенций заносились в цифровую платформу, для каждого человека и каждого мероприятия создавался свой цифровой след. Это позволяло создавать специальный цифровой профиль участников и в нем фиксировать динамику прироста компетенций. А организаторам, в свою очередь, описывать мероприятия с точки зрения того, какие именно компетенции могут быть во время них проявлены, чем именно в рамках мероприятия участникам удастся овладеть (или, как минимум, какие компетенции проявить).

Эксперимент весны 2018 года позволил сделать несколько важных выводов, касающихся формального описания содержания образовательных мероприятий и сбора цифрового следа:

1. Модель компетенций должна быть максимально предметной, фиксирующей не только компетенцию как таковую, но и предметную область, в которой эта компетенция применяется. Только тогда модель становится языком для формулировки образовательных целей обучающимся и языком описания образовательных результатов мероприятия для аналитиков.
2. Фиксация проявления компетенции недостаточна с точки зрения анализа образовательных результатов мероприятия. Для подробного анализа и сопоставления результатов различных мероприятий требуется фиксировать тип мероприятия, его структуру, его результаты в привязке к каждому конкретному участнику. Без этой детализации интерпретировать описанный прецедент практически невозможно.
3. Свидетельства очевидца недостаточно для того, чтобы считать компетенцию действительно проявленной. Качество цифрового свидетельства при условии правильно спланированной деятельности, в которой он создается, говорит о компетенции его создавшего больше, чем оценка свидетеля создания этого артефакта.

4. Фиксация и глубокий анализ деятельности внутри образовательного мероприятия возможен и оправдан только в том случае, если мероприятие предполагает сложную и насыщенную деятельность его участников.

### Цифровой след на «Острове 10-21»: планирование и подготовка

Опыт работы с цифровым следом был использован при подготовке первого масштабного проекта Университета 20.35 – образовательного интенсива «Остров 10-21». За 11 дней с 10 по 21 июля 2018 года в кампусе ДВФУ прошло более двух тысяч мероприятий, развивающих технологические, личные и предпринимательские компетенции участников. В течение всех основных дней мероприятия траектории каждого из 1021 участника формировались индивидуально с использованием технологий искусственного интеллекта на основе данных цифрового следа прошедших активностей. Требовалась тщательная подготовка к сбору и анализу цифрового следа, машиночитаемому описанию всех мероприятий.

В первую очередь, была разработана новая модель компетенций и соответствующие ей компетенционные профили, отражающие приоритет тех или иных компетенций для определенных ролей, которые выбирали себе участники.



Целевой компетенционный профиль Дата-Аналитика. Насыщенность цветов означает приоритетность тех или иных компетенций

Учитывая те выводы, которые были сделаны по итогам проектов «Нейронет-1» и «Нейронет-2», подготовка к сбору и анализу цифрового следа началась заранее и предполагала погружение в содержание, структуру и результаты каждого из мероприятий программы, с участием преподавателей, чтобы понять, как усилить деятельность составляющую со стороны обучающихся.







1 / 2



2 / 2

Интерпретация собранного на «Острове» цифрового следа в цифровом профиле компетенций участника

### Сбор цифрового следа на «Острове»: процесс, трудности, выводы

Чтобы интерпретация цифрового следа стала возможной, требовалось построить процедуру его фиксации непосредственно в процессе образовательного интенсива. Одной из главных проблем стал масштаб мероприятия. В «Острове 10-21» принимало участие более 1000 человек, которые впервые в своей жизни сталкивались с процессом сбора цифрового следа. Одновременно проходило до 40 мероприятий, на которых требовалось организовать фиксацию цифрового следа. Аудитории кампуса ДВФУ не имели специального оборудования для фиксации посещений, записи звука и видео.

Читайте также



[Хроники Русского. Часть третья: 16-18 июля \(Технические науки\)](#)

На каждом образовательном мероприятии «Острова» присутствовал минимум один специалист, который отмечал соответствие реально происходящей деятельности той, которая была спроектирована совместно с преподавателем. Он фиксировал присутствие участников мероприятия, вел фото- и видеосъемку, собирал результаты работы, возникшие в ходе мероприятия и размещал их на цифровой платформе, с привязкой к конкретному человеку или команде. Командные результаты маркировались особым образом для

последующей интерпретации компетенций, связанных с командной работой и организацией сложной деятельности.

С определенного момента участники «Острова» активно включились в самостоятельное наполнение цифрового архива мероприятий цифровыми свидетельствами. Часто загруженный таким образом цифровой след не имел никакой ценности, но часть артефактов помогла составить максимально полную картину прошедших мероприятий и проявленных участниками компетенций. Уже на следующем образовательном интенсиве «Остров 10-22», который был проведен для команд вузов в 2019 году, с цифровой культурой участников работа велась целенаправленно, и к концу десятидневного интенсива удалось достичь показателя, связанного с осознанным отношением участников к цифровому следу своей деятельности – более 50% загруженных участниками свидетельств имели ценность для последующего подтверждения компетенций.

#### САМОЗАГРУЖЕННЫЙ ЦИФРОВОЙ СЛЕД (ФАЙЛЫ)

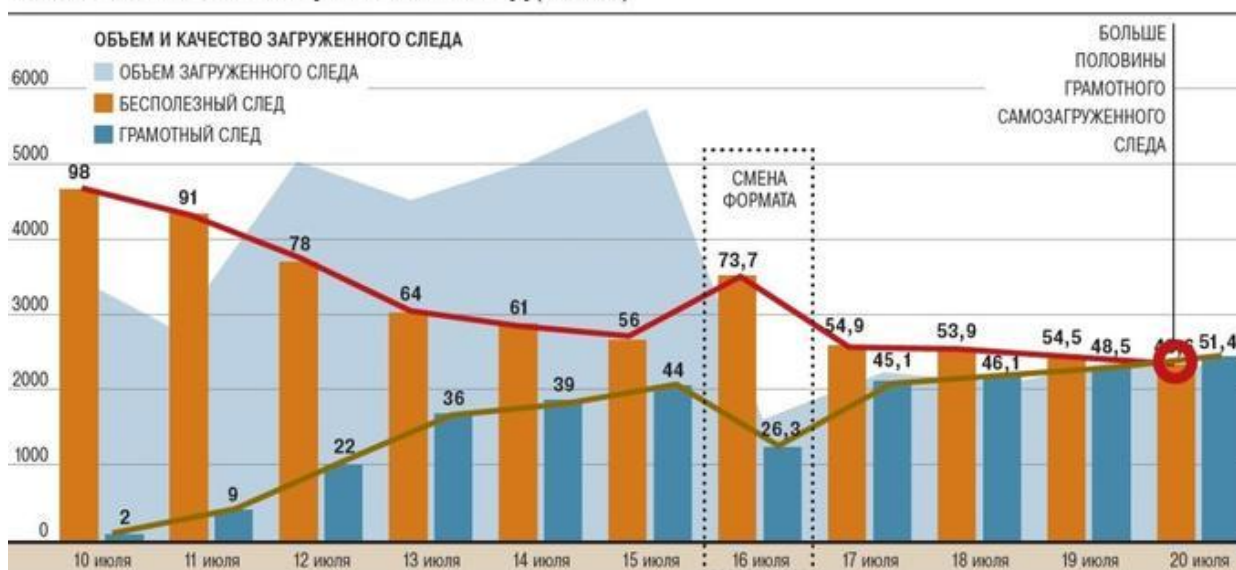


График роста цифровой культуры на «Острове 10-22»

**Внедрение автоматизированного расписания в связке с системой управления доступом в кампус позволили накапливать большие объемы данных и проводить исследования, анализ и прогнозирование загрузки университетской инфраструктуры – столовой, библиотеки, аудиторного фонда и т.д. Сейчас прорабатываются оптимизационные модели, в том числе с использованием искусственного интеллекта, позволяющие управлять потоками студентов для повышения эффективности использования инфраструктуры, экономической эффективности работы подразделений.**



Роман Котов  
Проректор по учебной работе Кемеровского государственного университета

К сожалению, «Остров 10-21» подтвердил доминирование «пассивных форматов» в образовании. Слом традиционного подхода к обучению как к трансляции знаний является важной задачей не только с точки зрения «компетентностного, деятельностного образования», но и с точки зрения перехода к концепции data-driven education. Работа



команды специалистов на «Острове 10-21» показала путь для решения этой задачи и подчеркнула необходимость развития компетенций преподавателей в этой области и выделения новой роли в образовании по работе с данными.

Значение эксперимента на «Острове 10-21» трудно переоценить:

1. Впервые в истории российского образования было собрано такое количество данных (более 12 тысяч элементов цифрового следа). Эти данные были соотнесены с более чем 50 иными видами данных о человеке, его состоянии, его активностях, решениях по выбору шага развития. Часть их в обезличенном виде опубликована в открытом доступе и используется при проведении хакатонов и исследовательских работ.
2. Впервые в истории российского образования более 2000 мероприятий, прошедших за 11 дней, были описаны в рамках одной компетентностной модели, и 1000 студентов получили размеченный по этой модели цифровой след и реальную возможность для формирования персональной траектории развития.
3. Впервые в истории российского образования цифровой след, собранный в результате мероприятия такого масштаба, был интерпретирован в цифровых профилях обучающихся, и каждый элемент цифрового профиля имел подтверждающий цифровой артефакт.

#### АНАЛИЗ ЦИФРОВОГО СЛЕДА «ОСТРОВА 10-21»



Аналитический экран анализа цифрового следа на «Острове 10-21»

#### Дальнейшие шаги: цифровые среды, стандарты, новые профессии

По результатам работы с цифровым следом на «Острове 10-21» стало очевидно, что современные образовательные форматы редко ориентированы на доказательность и проверяемость результатов обучения. Данные, которые могут помочь развиваться в будущем, строить траектории развития других студентов, не являются ценностью для студентов и преподавателей, потому что эта ценность для них не представлена в явном виде. Трудно рассчитывать, что формальные требования или рекомендации по сбору цифрового следа приведут к желаемым изменениям в отношении к сбору данных у

студентов, преподавателей. Включение каждый раз в процесс специалистов по сбору данных затратно.

Выходов из этой ситуации Университетом 20.35 было предложено два. Первый – перенос по возможности всей деятельности обучающихся и преподавателей в специально оборудованные пространства, где активность людей может быть зафиксирована в точной и многоаспектной цифровой модели. Это тот путь, который доступен сегодня цифровым платформам, платформам онлайн-обучения, что дает им преимущества в работе с данными. Задача Университета 20.35 в этой части состоит в том, чтобы в цифровой среде отражались разные виды деятельности, не всегда предполагающие исключительно формат онлайн-обучения. Понимание этой проблемы во многом определило процесс проектирования следующих мероприятий Университета 20.35, в частности, образовательного интенсива «Остров 10-22», где значительная часть активностей участников происходила в цифровых средах, а физические пространства были оснащены базовыми средствами фиксации происходящего – регистраторами входа и выхода, камерами высокого разрешения, направленными микрофонами и т.п.

Второй путь – развитие культуры и компетенций преподавателей и студентов, создание стандартов и образовательных программ по работе с цифровым следом и извлечению ценностей из его анализа, развитие сообщества специалистов по работе с цифровым следом в образовании. Значимые шаги в этом направлении Университету 20.35 удалось сделать только в 2020 году – на регулярной основе началась работа школ Education Data Engineer, был создан проект профстандарта специалиста по моделированию, сбору и анализу цифрового следа, началось использование открытого технологического стандарта цифрового следа, запустились совместные программы с вузами в области работы с данными в образовании.

Особенность этих стандартов – возможность мгновенного обновления на основе потока данных из всех источников. Их внедрение в образовательных организациях – это выход на новый уровень адаптивности образовательных программ, скорости их обновления, требующий компетенций по работе с данными у руководителей образовательных программ.

Востребованность специалистов, способных моделировать, собирать, анализировать и интерпретировать данные в сфере образования растет на рынке как в вузах, так и в коммерческом, корпоративном обучении. Профессия «Образовательный дата-инженер», опробованная в ходе работы Университета 20.35 еще на «Острове 10-21», начала развиваться в образовательном сообществе. Магистерская программа «Цифровая трансформация образования» в Высшей школе экономики была одной из первых, где рассматривались вопросы внедрения цифровых методик и технологий в образовательной среде. В 2020 году появилась профильная магистерская программа «Дата-инжиниринг в области образования» в Финансовом университете. Сам Университет 20.35 ведет обучение по направлениям «Образовательный дата инжиниринг» и «Цифровой педагогический дизайн» в формате ДПО.

Основная цель работы с цифровым следом – расширение возможностей для каждого человека по реализации персональных траекторий развития. Однако работа с данными о человеке и цифровым следом всегда имеет обратную сторону – риск утечки, неправомерного использования персональных данных, и дополняется возможными последствиями по нарушению прав человека. В этой связи крайне важной является работа над подготовкой этического кодекса, над оценкой последствий внедрения технологий работы с данными цифрового следа в сфере образования. Объединение усилий философов,

технокультурологов, социологов и представителей образовательного сообщества в решении задачи по созданию и закреплению этических и гуманитарных норм работы с цифровым следом станет важным шагом на пути повышения прозрачности и открытости в работе с данными о человеке и поможет значительному повышению эффективности и конкурентоспособности российского образования.

*Авторы: Василий Третьяков, Федор Слюсарчук, Андрей Комиссаров*

Автор: [Indicator.Ru](http://Indicator.Ru)