

# МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО СЛЕДА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ СТУДЕНТА

## MODEL OF A STUDENT'S DIGITAL TRACK IN AN INDIVIDUAL STUDENT'S EDUCATIONAL TRAJECTORY

**M. Stepanov**

*Summary.* The article is devoted to the description and interpretation of the digital footprint model of a student in the individual educational trajectory of a student. The main focus is on defining the principles of assessing the quality and effectiveness of education, describing the components of the digital footprint model, and identifying the advantages and prospects of using the digital footprint in the educational process.

*Keywords:* digital footprint model, educational trajectory, automated monitoring, forecasting, educational outcome.

**Степанов Михаил Александрович**  
Томский политехнический университет  
mas65@tpu.ru

*Аннотация.* Статья посвящена описанию и интерпретации модели цифрового следа обучающегося в индивидуальной образовательной траектории студента. Основное внимание уделяется определению принципов оценки качества и эффективности обучения, описанию компонентов модели цифрового следа, а также выявлению преимуществ и перспектив использования цифрового следа в образовательном процессе.

*Ключевые слова:* модель цифрового следа, образовательная траектория, автоматизированный мониторинг, прогнозирование, образовательный результат.

### Введение

В настоящее время процессы цифровизации и автоматизации затрагивают все сферы деятельности человека, в том числе и педагогическую. Достижение более высокой эффективности и качества образования является важнейшей задачей любого образовательного учреждения.

Образовательная деятельность подвергается значительным преобразованиям под воздействием ФГОС ВО — Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, они охватывают все формы обучения, затрагивают цифровую среду и изменяют методологию обучения. «Изменяются запросы к профессиональным компетенциям современного учителя» [1, с. 69]. Программы и образовательная среда учебного заведения теперь обеспечивают целостное качество, основанное на взаимодействии преподавателей и обучающихся. Для эффективной реализации учебных целей образовательная среда обязана оснащать современные учебные программы, технические ресурсы и инструментарий.

Создание или адаптация, а также внедрение в образовательную практику новых форм, технологий и методов обучения позволяет достичь этих целей.

### Материалы и методы

Автором был проведен обзор литературы отечественных авторов по теме исследования. Материалами для статьи послужили теоретические и практические работы, посвященные цифровому следу и перспективам его применения в процессе управления образовательным процессом.

### Литературный обзор

Цифровой след образуется в процессе деятельности человека в цифровой среде, включая образовательную и профессиональную деятельность (см. Рисунок 1).

В зависимости от объема имеющейся информации можно собрать большое количество данных о пользователе, используя простые поисковые системы, не прилагая при этом больших усилий.

В российском образовании понятие цифрового следа возникло не так давно. Цифровой след рассматривается как:

- «действия обучающихся в интернет-пространстве, включая презентации, блоги, обсуждения в различных форматах в системе дистанционного обучения, видео-факты и др.» [10, с. 48];
- «как электронная форма представления данных о результатах учебной, профессиональной и социальной деятельности человека» [9].

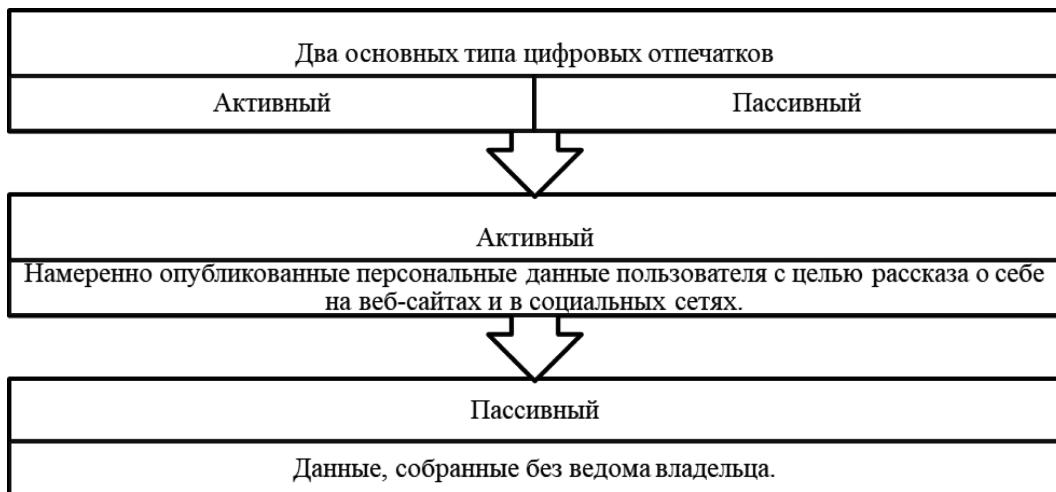


Рис. 1. Два основных типа цифровых отпечатков

«Поэтому его внедрение пока находится на разных этапах: педагогика и технологии совершенствуются параллельно» [6, с. 4].

Баранова Е.В., Скрыпник В.П., Микиденко Н.Л. анализируют механизмы использования цифрового следа в образовании. По мнению Барановой Е.В. «сбор и анализ цифрового следа студента является неотъемлемой частью развития российского образования в условиях цифровой экономики» [2, с. 415]. «Цифровые технологии создали уникальные возможности для анализа образовательной деятельности учащихся и профессиональной деятельности в цифровой образовательной среде» [7, с. 107]. «Значимость внедрения цифровых технологий в высшей школе оказалась особенно актуальной в период пандемии Covid-19» [8, с. 109].

«Пандемия COVID-19 внесла существенные корректировки не только в механизмы взаимодействия участников образовательного процесса, но и в фундаментальные основы функционирования системы образования в целом» [5, с. 35]. В связи с этим, Когтева У.А. описывает перспективные направления применения технологии цифрового следа в образовательном контексте.

«Динамичность изменений, произошедших во внешней среде под влиянием пандемии, заставила переосмыслить традиционные подходы и устойчивые модели в образовании» [4, с. 7]. Так, Габдрахманов Н.К., Орлова В.В., Александрова Ю.К. изучают цифровой след применительно к выпускникам школ.

## Результаты

В связи с этим автор предпринял попытку описания и интерпретации модели цифрового следа обучающегося, объединяющей регистрацию событий взаимодействия студента с цифровой образовательной средой, результаты прохождения геймифицированных этапов

обучения и цифровую модель компетенций, что обеспечивает основу для автоматизированного мониторинга и прогнозирования образовательных результатов. Автоматизированный мониторинг позволяет своевременно предпринимать действия по коррекции образовательных результатов. Тогда как их прогнозирование дает возможность разработки рекомендаций по улучшению педагогической деятельности.

## Обсуждение

Образовательная аналитика («learning analytics») — методика применения цифровых данных в педагогике, предполагающая сбор, обработку и анализ цифрового следа для улучшения учебного процесса. «Для сбора данных цифрового следа применяют ручной и автоматизированный способы» [3, с. 79]. Она, в частности, способствует разработке персонализированных образовательных траекторий, повышению качества преподавания в вузе и оптимизации процесса обучения, тем самым способствуя повышению его эффективности.

Предлагаемая автором к использованию модель цифрового следа обучающегося, основанная на концепции цифрового следа как основы для автоматизированного мониторинга и прогнозирования образовательных результатов, предполагает:

1. Регистрацию событий взаимодействия студента с цифровой образовательной средой.

Для того чтобы сохранялась возможность использования модели цифрового следа необходимо соблюдать процедуру оперативной и непрерывной фиксации и одновременной регистрации действий студента непосредственно в цифровой образовательной среде.

Большинство образовательных платформ предоставляют список учеников с указанием даты последнего входа. Кроме того, отражается количество загрузок

выполненных заданий и время просмотра материалов. Системы фиксируют статус обучения — начальный, промежуточный или завершённый этап ознакомления с контентом.

2. Организацию сбора, обработки и анализа данных на основе результатов прохождения геймифицированных обучающих модулей.

Информация подобного рода служит ориентиром при проектировании учебной программы — на ее основе корректируется уровень сложности — а также план распределения временных рамок для закрепления отдельных элементов куррикулума. Исследование активности учащихся в соцмедиа и мессенджерах раскрывает не формальные статистические данные, а иллюстрирует сам подход в коммуникациях — что ярко проявляется при интерактивах проектной деятельности

При проведении видеоконференций сервисы фиксируют цифровой след пользователей, включая входы и выходы, а также, что принципиально, их познавательную активность в чате, отражающую уровень вовлеченности в учебный процесс. Специализированные платформы для совместной работы с документами также сохраняют сведения о вносимых правках, затрачиваемом времени и других аспектах коллективной деятельности.

То, насколько оптимально и оперативно осуществляется работа над ошибками или доработка документа, также говорит об успеваемости студента. К тому же такая возможность проверки процесса правки документа позволяет преподавателю проверить авторство и самостоятельность выполнения работы студентом.

В рамках образования учебная деятельность студентов не заканчивается работой в LMS Moodle. Но на сегодняшний момент стандартные домашние задания уступают место проектной деятельности, чаще всего носящей командный характер. Обучающиеся работают над проектом во внеклассное время в рамках совместной деятельности.

Анализ цифрового следа, оставляемого в сервисах коллективного проектного взаимодействия, позволяет выявить:

- перечень задач с указанием их текущего состояния и сроков выполнения;
- ответственных лиц, назначенных для выполнения конкретных задач;
- сведения, подтверждающие факт завершения заданий;
- комментарии, касающиеся каждого задания.

В процессе проектной деятельности современными учащимися активно задействуются разнообразные

интернет-сервисы. В них, подобно образовательным платформам, учащиеся оставляют собственные цифровые следы. Значительную долю конкуренции в сегменте программ для совместной работы занимает компания Google. В частности, при работе обучаемой группы в Google Docs преподавателю предоставляется расширенная детализация контента. Она позволяет отследить, какой конкретный участник внёс изменения в общий документ, а также когда именно эти изменения были произведены.

Использование цифрового следа студента в качестве метода оценки позволяет дифференцировать оценки студентов в зависимости от объема и качества выполненной работы над проектом.

Системы цифрового учёта в образовательном процессе помогают преподавателям контролировать не только факт выполнения заданий, но и распределение ролей внутри малых групп, а также динамику онлайн-общения участников. Виртуальные инструменты фиксируют активность пользователей без необходимости физического присутствия педагога.

Общение организовано в чатах: здесь сразу можно увидеть, кто чем занят, при возникновении сложностей участники имеют возможность обратиться за помощью или предложить поддержку.

Сервис Google Docs предусматривает размещение комментариев, доступных всей группе в отдельном окне. Кроме этого, платформа позволяет рекогносцировать коллективные работы с помощью расширенного анализа, выявляя вклад каждого студента в итоговый продукт. Эти данные дают преподавателю более объёмное представление о индивидуальных качествах учащихся и их эффективности при решении учебных задач.

Однако нужно научиться не только собирать эти данные, но и упорядочивать их с целью упрощения проведения дальнейшего анализа. Все события, происходящие в образовательном процессе, должны быть подвержены описанию на одном унифицированном языке и интерпретации в понятной для всех пользователей форме, позволяющей сопоставить образовательных обучающихся, выявить их динамику и тенденции.

В дополнение к традиционным способам оценки качества образования стоит применять методы инжиниринга образовательных данных. Они систематизируют сбор, анализ и визуализацию информации, основанной на отслеживании цифровой активности обучающихся. Это даёт возможность получить объективные количественные характеристики качества образовательного процесса и определить оптимальные педагогические приёмы и условия. Анализ показателей совместной де-

ятельности и вклада каждого обучающегося позволяет оценить их вовлечённость и качество усвоения. Оценка эффективности обучения строится на критериях, приведённых в таблице 1.

Таблица 1.

Принципы оценки качества и эффективности обучения

Наименование принципа	Описание принципа
Конкретность	Четкое определение критериев и оценочной базы оценивания, подходов к ее измерению.
Целостность	Обеспечение полного объема требований к образовательным результатам.
Технологичность	Обоснованность методологических и технологических средств получения оценочной информации и выполнение необходимых вычислений.

### 3. Формирование цифровой модели компетенций.

В модели цифрового следа можно выделить целый ряд компонентов (Табл. 2).

Цифровой след учащихся в системе во многом формируется за счёт записей, связанных с их участием в оценочных мероприятиях, где проверяются компетенции. Именно этот аспект цифрового следа является наиболее значимым, поскольку он отражает уровень овладения ключевыми знаниями и умениями, благодаря которым учащийся может освоить особенности будущей профессиональной деятельности, а именно:

- выставленные оценки за выполненные задания;
- отчёты и обзоры учебной деятельности с обратной связью преподавателя;
- электронно оформленные сертификаты и дипломы, удостоверяющие достижения.

Анализ цифровых результатов позволяет педагогу оценить качество контрольно-измерительного материала. Значительное число низких баллов указывает на необходимость пересмотра формулировок тестовых заданий либо изучаемого материала. Высокий процент правильных ответов (от 90 и выше) свидетельствует о уместности формулировок задач.

### Заключение

Таким образом для того, чтобы помочь студентам строить свои индивидуальные образовательные траектории и следовать им, необходимо провести ряд цифровых реформ: осуществлять регистрацию событий взаимодействия студента с цифровой образовательной средой, а также проводить сбор, обработку и анализ результатов прохождения геймифицированных этапов этих траекторий.

Современные технологии способны быстро распознавать голос и лица, трансформируя речь в текст и обратно. Анализ цифрового следа обеспечивает возможность изучения и оценки учебной активности студентов:

- раскрывает способности каждого обучаемого, поддерживая персонализированные маршруты развития;

Таблица 2.

Компоненты модели цифрового следа

Наименование компонента	Описание компонента	Примеры
Технический и технологический компонент	Представляет собой отражение активности человека в Интернете и другом цифровом пространстве с точки зрения использования технологий фиксации.	Например, лог-файлы, IP-адреса, идентификаторы точек доступа, адреса запрашиваемых веб-страниц, введенные биометрические данные, параметры протоколов обмена информацией, геометрические и геолокационные данные о перемещениях и так далее.
Личностно-психологический компонент	Отражает социальный профиль человека и его личный виртуальный мир в медиапространстве.	Например, информацию в аккаунтах социальных сетей, постах, фотографиях, комментариях, репостах, лайках, аккаунтах в онлайн-играх и так далее.
Компонент активности	Включает данные на цифровых носителях (файлах) с фактическими результатами деятельности или их подтверждением (продукты деятельности, артефакты, электронное портфолио).	Например, отчеты о выполненных работах, компьютерные презентации, проекты, компьютерные модели, включая разработанный программный код, спроектированные базы данных, видео-результаты, фотографии, аудиозапись мероприятий, протоколы испытаний и так далее.
Коммуникативный компонент	Связан с системой коммуникации в образовательной и профессиональной среде	Например, сообщения с форумов, открытых чатов, общей почты, досок объявлений и так далее.
Рефлексивный компонент	Самоанализ результатов образовательной и профессиональной деятельности.	Примерами рефлексии являются результаты анкетных опросов, социологических исследований и так далее.

- формирует среду, благоприятную для адаптивного образования, предоставляя множество вариантов развития, учитывая уникальные черты личности, образовательные достижения и запросы учащихся;
- гарантирует постоянное слежение за деятельностью и степенью развития компетенций обучаемых.

Данные большого объёма и аналитика находят применение в проектах, способствуя формированию команд и индивидуальной адаптации образовательных программ.

Основываясь на анализе и специальной обработке цифрового следа, преподаватели могут давать реко-

мендации студентам, тем самым направляя их учебную деятельность и делая обучение более индивидуально ориентированным, выявляя и отмечая более или недостаточно развитые компетенции каждого.

Однако, взаимодействие пользователей с информационными базами подразумевает обмен не только знаниями, но и данными. Поэтому нельзя пренебрегать обеспечением защиты информации, оставленной пользователями в виде цифрового следа, по которому могут пойти не только преподаватели, но и мошенники, заинтересованные в получении личных данных с целью их дальнейшего использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жигалова О.П. Формирование образовательной среды в условиях цифровой трансформации общества // Ученые записки Забайкальского государственного университета. — 2019. — Т. 14. — № 2. — С. 69–74.
2. Баранова, Е.В. Методы и инструменты для анализа цифрового следа студента при освоении образовательного маршрута / Е.В. Баранова, Г.В. Швецов // Перспективы науки и образования. — 2021. — № 2(50). — С. 415–430.
3. Богданова, А.Н. Обучение школьников сбору, анализу и защите данных собственного цифрового следа / А.Н. Богданова, Г.А. Федорова // Информатика в школе. — 2024. — Т. 23, № 5. — С. 78–84.
4. Габдрахманов, Н.К. Цифровой след в прогнозировании образовательной стратегии выпускников школ / Н.К. Габдрахманов, В.В. Орлова, Ю.К. Александрова // Университетское управление: практика и анализ. — 2021. — Т. 25. — № 3. — С. 6–13.
5. Когтева, У.А. Цифровые следы и перспективы их применения в процессе управления образовательным процессом / У.А. Когтева // Социальногуманитарные технологии. — 2021. — № 4(20). — С. 35–41.
6. Курзаева, Л.В. Анализ и обработка данных цифрового следа обучающихся / Л.В. Курзаева, Л.И. Савва, Е.К. Назарова, А.Р. Абзалов, Д.А. Килиевич // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 6.
7. Микиденко, Н.Л. Цифровой след в доказательном образовании / Н.Л. Микиденко // Актуальные вопросы совершенствования среднего профессионального и высшего образования в современных условиях: Материалы LXIII межвузовской науч.-метод. конф., Новосибирск, 27–28 апреля 2022 года. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. — С. 107–110.
8. Скрыпник, В.П. Практика применения цифрового следа в образовании / В.П. Скрыпник // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. — 2022. — № 1(59). — С. 109–110.
9. Стандарт цифрового следа // Университет 20.35: [сайт]. — URL: <https://standard.2035.university/v1.0.2> (дата обращения: 17.10.2025).
10. Шамсутдинова Т.М. Когнитивная модель траектории электронного обучения на основе цифрового следа. // Открытое образование. — 2020. — № 24 (2). — С. 47–54.

© Степанов Михаил Александрович (mas65@tpu.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»