



УДК 378.14

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2026-1-37-45>Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л.Хетагурова,  
Владикавказ, Россия

А.В. Калиниченко

# Анализ цифрового следа в сообществах образовательной организации в социальных сетях в условиях цифровой трансформации образовательной среды

**Цель исследования.** Цифровизация образования подразумевает масштабные преобразования, охватывающие внедрение цифровых технологий на каждом уровне общего и профессионального образования, дополнительного образования, а также изменения во взаимодействии всех участников учебного процесса. Одним из шести ключевых вызовов, на которые призвана ответить Стратегия развития образования до 2036 года, является стремительное распространение цифровых технологий и искусственного интеллекта. Цель исследования состоит в определении роли цифровых следов, формируемых в ходе реализации образовательного процесса, как одного из инструментов цифровой трансформации управления образовательным процессом, а также в демонстрации практической реализации обработки цифрового следа с использованием API социальной сети ВКонтакте и методов анализа данных (Educational Data Mining).

**Материалы и методы.** Теоретико-методологическую базу для исследования составили работы отечественных и зарубежных исследователей в области анализа цифровых данных, возникающих в ходе реализации образовательного процесса. В работе использованы методы обработки естественного языка, такие библиотеки для языка программирования Python, как pandas, numpy, matplotlib и др. Эмпирическая часть исследования основывается на анализе цифрового следа в сообществах образовательной организации в социальной сети ВКонтакте, представленного в виде неструктурированных текстов.

**Результаты.** Исследования показывают, что большой объем разнородных данных цифровых следов, в том числе представленных в виде слабоструктурируемых данных, неизбежно возникает в условиях цифровизации образования и обеспечения информационной открытости образовательных организаций

и представляет интерес для получения образовательной аналитики, используемой для решения задач в области цифровой трансформации образовательного процесса, цифровой трансформации управления образовательным процессом, обеспечения преемственности и интеграции образовательных уровней. Цифровой след, формируемый в ходе взаимодействия с электронной информационно-образовательной средой и иными цифровыми ресурсами образовательных организаций в сети Интернет (сайт, страницы в социальных сетях, мессенджерах), открывает возможности для анализа данных об образовательном процессе и участниках образовательных отношений, однако требуется выработка системных подходов к его анализу и использованию в условиях цифровой трансформации образования, в том числе учитывающих требования законодательства к персональным данным, этические аспекты и аспекты безопасности. В статье рассмотрены перспективы анализа цифровых данных в сообществах образовательной организации в социальных сетях с использованием методов анализа данных и машинного обучения, а также представлен практический пример анализа данных в таких сообществах в социальной сети ВКонтакте с помощью API.

**Заключение.** Полученные результаты могут использоваться как в целях первичного изучения анализа цифрового следа, так и в качестве основы разработки системы формирования образовательной аналитики. Практическое применение результатов будет способствовать цифровой трансформации управления образовательным процессом.

**Ключевые слова:** цифровой след, образование, цифровизация образовательной системы, социальные сети, искусственные нейронные сети, анализ образовательных данных.

Alla.V. Kalinichenko

North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russia

## Analysis of the Digital Footprint in the Communities of an Educational Organization in Social Networks in the Context of Digital Transformation of the Educational Environment

**The purpose of the study.** The digitalization of education implies large-scale transformations encompassing the implementation of digital technologies at every level of general and vocational education, as well as continuing education, as well as changes in the interactions of all participants in the educational process. One of the six key challenges addressed by the Education development strategy to 2036 is the rapid spread of digital technologies and artificial intelligence. The aim of this study is to determine the role of digital traces generated

during the educational process as a tool for digital transformation in educational management, as well as to demonstrate the practical implementation of digital trace processing using the VKontakte social network API and data analysis methods (Educational Data Mining).

**Materials and methods.** The theoretical and methodological basis for the study was formed by the works of Russian and international researchers in the field of digital data analysis arising during the educational process. The study utilized natural language processing

techniques, and libraries for the Python programming language such as pandas, numpy, matplotlib, and others. The empirical portion of the study is based on the analysis of the digital footprint of the educational organization's communities on the social network VKontakte, represented as unstructured text.

**Results.** Research shows that large volumes of heterogeneous digital trace data, including those presented in the form of semi-structured data, inevitably arise in the context of the digitalization of education and ensuring the information openness of educational organizations. This data is of interest for educational analytics used to address issues related to the digital transformation of the educational process, the digital transformation of educational management, and the continuity and integration of educational levels. The digital trace generated through interactions with the electronic information and educational environment and other digital resources of educational organizations on the Internet (websites, social media pages, and instant messaging apps) opens up opportunities for analyzing data on the educational

process and participants in educational relationships. However, systematic approaches to its analysis and use in the context of the digital transformation of education are required, including those that take into account legal requirements for personal data, ethical aspects, and security aspects. This article examines the prospects for analyzing digital data in educational organization communities on social media using data analysis and machine learning methods and presents a practical example of data analysis in such communities on the social network VKontakte using an API.

**Conclusion.** The obtained results can be used both for initial studies of digital footprint analysis and as a basis for developing a system for generating educational analytics. Practical application of the results will facilitate the digital transformation of educational management.

**Keywords:** digital footprint, education, digitalization of the educational system, social media, artificial neural networks, Educational Data Mining.

## Введение

Цифровизация образования подразумевает масштабные преобразования, охватывающие внедрение цифровых технологий на каждом уровне общего и профессионального образования, дополнительного образования, а также изменения во взаимодействии всех участников учебного процесса. Отметим, что одним из шести ключевых вызовов, на которые призвана ответить Стратегия развития образования до 2036 года, является стремительное распространение цифровых технологий и искусственного интеллекта.

В соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов по программам высшего, среднего профессионального образования, федеральных государственных требованиям к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающиеся в течение всего периода обучения должны быть обеспечены индивидуальным доступом к электронной информационно-образовательной среде, которая предусматривает, в том числе наличие доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин, программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, обозначенным в рабочих программах дисциплин, про-

граммах практик; формирование электронного портфолио. Образовательные организации поддерживают информационные ресурсы, содержащие информацию об их деятельности, путем размещения их в информационно-телекоммуникационных сетях, в том числе на официальном сайте образовательной организации в сети «Интернет» в соответствии с требованиями ФЗ №273 «Об образовании в Российской Федерации» к информационной открытости. Также отметим, что государственные и муниципальные образовательные организации должны иметь официальную страницу в социальных сетях в соответствии с №8-ФЗ от 09.02.2009 «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления».

В ходе работы с электронной информационно-образовательной средой и иными ресурсами образовательной организации в сети Интернет (сайт, страницы в социальных сетях, мессенджерах) участники образовательных отношений оставляют цифровой след. Формируемый цифровой след открывает возможности для анализа данных об образовательном процессе и участниках образовательных отношений, однако требуется выработка системных подходов к его анализу и использованию в условиях цифровой трансформации

образования, что обуславливает актуальность исследования.

В настоящей работе рассмотрим один из источников формирования цифрового следа — образовательные сообщества в социальных сетях, а также направления его анализа.

Перед тем, как перейти непосредственно к цифровому следу, отметим некоторые тенденции влияния социальных сетей на образовательную деятельность, которые отмечают российские и зарубежные исследователи.

В исследованиях [1, 2] отмечается демократизирующий эффект социальных медиа ресурсов в академической среде, переход к новым моделям педагогического взаимодействия. Авторами работы [3] результате анализа коммуникаций следа в сообществах образовательной организации в социальных сетях обозначены такие тенденции, как: «размыwanie временных границ» учебного процесса, в результате чего взаимодействие ограничивается рамками аудиторных занятий и приобретает характер непрерывного обмена информацией; распространение новых моделей педагогического взаимодействия, в которых вертикаль «преподаватель-студенты» дополняется горизонтальными связями; изменение характера учебных материалов, которые становятся более фрагментированными, визуализированными.

В работе [4] исследуются проблемы интеграции системы образования и рынка труда для содействия трудоустройству выпускников университетов и колледжей, а также ИТ-решения для формирования цифрового профиля молодого специалиста, включающего, как профессиональные навыки, представленные в веб-портфолио, с оценкой и подтверждением преподавателями уровня выполненной работы, так и личностные навыки.

Обратимся к работам, направленным на исследование непосредственно цифрового следа, формируемого в образовательных сообществах в социальных сетях.

Авторы работы [5], опираясь на анализ цифрового следа студентов в социальных сетях, дают оценку влияния на поведение и результаты обучения различных видов контекста и взаимодействия вне формальной учебной среды.

Авторами работы [6] предложена архитектура системы анализа текстовой информации размещенной в общем доступе в социальной сети «ВКонтакте», позволяющая выполнять мониторинг информации, представленной в текстовой форме, выявлять тренды, а также анализировать запросы обучающихся. В статье [7] автор приводит пример анализа журнала событий электронного курса, демонстрирующий практическую применимость технологий обработки Big Data к задачам анализа цифрового следа. Возможность определения степени мотивационной включенности в учебный процесс на основе анализа цифрового следа обучающегося представлена авторами работы [8].

М. С. Дьяченко и А. Г. Леонов в работе [9] отмечают, что «разработка и внедрение автоматизированных электронных образовательных сред и платформ создает предпосылки для формирования деталь-

ных данных об образовательном процессе обучающегося за все время его обучения, то есть происходит формирование сквозного цифрового следа». При комплексном подходе к рассматриваемой задаче цифровой след может стать фундаментом для построения цифрового двойника обучающегося [10].

Предложенная авторами работы [11] методика анализа цифровых следов студентов в социальной сети ВКонтакте позволяет выполнять оценку удовлетворенности студентов качеством учебного процесса, а также отслеживать появление проблем, вызывающих сильные реакции со стороны студенческого сообщества.

Стоит отметить, что анализ цифрового следа применяется и для решения задачи обеспечения безопасности цифровых ресурсов образовательной организации. В исследовании [12] представлен опыт анализа цифрового следа в обеспечении информационной безопасности информационно-образовательной системы университета путем выявления аномального поведения пользователей. На важность вопросов безопасности и этических аспектов при работе с цифровым следом акцентируют внимание авторы работ [13, 14].

Цель настоящего исследования состоит в определении роли цифровых следов, формируемых в ходе реализации образовательного процесса, как одного из инструментов цифровой трансформации управления образовательным процессом.

Научная значимость работы заключается в создании теоретической и методической основы для анализа цифровых следов, возникающих в ходе реализации образовательного процесса. Практическое применение результатов будет способствовать цифровой трансформации управления образовательным процессом.

Теоретико-методологическую базу для исследования составили работы отечественных и зарубежных исследователей в области анализа цифровых данных, образующихся в ходе реализации образовательного процесса. В работе использованы методы обработки естественного языка, такие библиотеки языка программирования Python, как pandas, numpy, matplotlib и др. Эмпирическая часть исследования основывается на анализе цифрового следа в сообществах образовательной организации в социальной сети ВКонтакте.

### **Цифровой след как инструмент цифровой трансформации управления образовательным процессом**

В исследованиях, посвященных изучению цифрового следа, возникающего в ходе реализации образовательного процесса, прослеживаются следующие основные векторы использования цифрового следа: цифровая трансформация образовательного процесса, цифровая трансформация управления образовательным процессом [15], обеспечение преемственности и интеграции образовательных уровней [16].

Согласно Стандарту цифрового следа в образовании, разработанному Университетом 20.35 [17] цифровой след – это «данные об образовательной, профессиональной или иной деятельности человека, представленные в электронной форме».

На рис. 1 изображена роль цифрового следа, образующегося в ходе реализации образовательного процесса, как одного из инструментов цифровой трансформации управления образовательным процессом.

Основными источниками цифрового следа являются данные, возникающие в процессе взаимодействия пользователей с электронной образовательной средой, библиотечными

ресурсами, ресурсами образовательной организации в сети Интернет: сайт; страницы в социальных сетях и мессенджерах; опросы обучающихся, научно-педагогических работников, работодателей; данные форм обратной связи; данные систем контроля управления доступом.

Формируемый цифровой след может быть как активным, так и пассивным. Активный цифровой след образуется в результате публикации учебных материалов/заданий/анонсов мероприятий и другой информации. Эти публикации создают основу для дальнейшего взаимодействия и обсуждения, выражающегося в комментариях, лайках, репостах и иных формах обратной связи. Пассивный цифровой след образует, например, история посещенных страниц.

Применяемые в дальнейшем методы анализа цифрового следа и зависят от того, какие именно компоненты цифрового следа доступны. Авторы исследования [18] выделяют следующие компоненты цифрового следа: технико-технологический, личностно-психологический, поведенческий, компетентностный, деятельностный, коммуникативный, рефлексивный.

При решении задач анализа образовательных данных, к которым относится и цифровой след, образующийся в ходе образовательного процесса, широкое применение находят:

- методы классификации (например, для прогнозирования успеваемости, анализа вовлеченности),
- методы кластеризации (например, для формирования кластеров обучающихся, схожих по заданным признакам),
- методы регрессионного анализа (например, выявление ключевых факторов, влияющих на вовлечение студентов в обсуждение образовательного контента в виртуальном пространстве ),

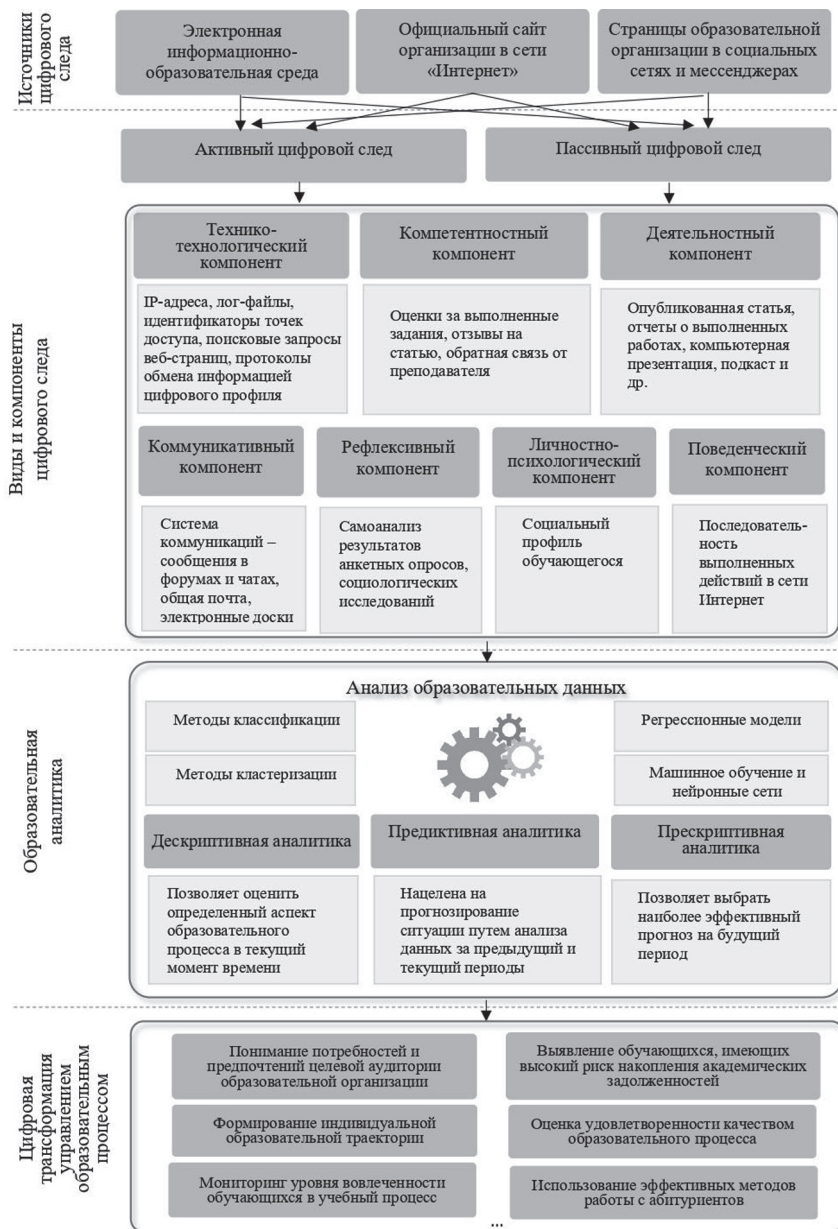


Рис. 1. Цифровой след, как инструмент цифровой трансформации управления образовательным процессом

Fig. 1. Digital footprint as a tool for digital transformation of educational process management

– аппарат искусственных нейронных сетей (например, анализ эмоционального состояния участников сообщества) и др.

Применяемые методы зависят от поставленной задачи и особенностей данных, составляющих цифровой след. Это могут быть структурированные данные, но все чаще приходится иметь дело с неструктурированными или слабоструктурированными данными. Обработка таких данных требует применения инноваци-

онных подходов. В частности, активный цифровой след в социальных сетях могут составлять тексты на естественном языке (посты и комментарии), изображения, смайлы и др.

Дескриптивная, предиктивная и прескриптивная образовательная аналитика (Learning analytics), получаемая в результате анализа цифрового следа, может быть использована в решении таких задач цифровой трансформации образовательного процесса, как: определение эффективных методов

работы с различными категориями абитуриентов, выявление интересов обучающихся; вовлечение обучающихся во внеучебную деятельность в соответствии с интересам; понимание потребностей и предпочтений целевой аудитории образовательной организации; формирование индивидуальной образовательной траектории; выявление обучающихся, имеющих высокий риск накопления академических задолженностей; оценка удовлетворенности обучающихся качеством образовательного процесса; понимание потребностей и предпочтений целевой аудитории образовательной организации путем оценки семантической схожести постов и др.

#### Пример анализа цифрового следа в сообществе образовательной организации в социальной сети ВКонтакте

API социальной сети ВКонтакте представляет собой интерфейс, предоставляющий возможность получать информацию из базы данных данной социальной сети, используя https-запросы к серверу.

Программный интерфейс ВКонтакте предоставляет широкие возможности для работы с данными сообществ от базовой информации о сообществе до детальной статистики и активности пользователей, в таблице представлены некоторые из них.

На рис. 2 показан фрагмент кода, который позволяет подключиться к сообществу, используя библиотеку vk-requests для работы с API социальной сети «ВКонтакте», и получить тексты постов и комментариев к ним. В качестве параметра метода create\_api необходимо указать ключ доступа, который позволяет идентифицировать отправителя запроса, а также его права доступа. При работе с API ВКонтакте могут ис-

#### Некоторые методы программного интерфейса ВКонтакте для работы с данными сообществ

#### Some methods of the VKontakte software interface for working with community data

Наименование метода	Параметры метода	Результат
stats.get	– ID сообщества – group_id; – начальная и конечная даты получаемой информации – date_from и date_to; – блоки статистики, которые нужно получить – stats_groups.	Показатели сообщества за указанный период: количество подписок и отписок, позитивных и негативных действий и реакций, число просмотров и посетителей, охват.
video.getComments	– ID пользователя или сообщества – owner_id; – ID видео – video_id; – необходимость выгружать данные по лайкам к комментариям – need_likes; – ID комментария, начиная с которого нужно выгружать данные – start_comment_id; – количество выгружаемых комментариев – count.	Количество и массив с комментариями и дополнительными данными по ним
users.get	– ID или короткие имена пользователей, информацию о которых необходимо получить – user_ids или screen_name; – список полей профилей, из которых нужны данные – fields.	Массив объектов пользователей с информацией о них. С помощью users.get можно собрать имена, фамилии и даты рождения, данные из разделов страницы «О себе», «Деятельность», «Карьера», количество друзей, фотоальбомов, видеозаписей и т. д.
wall.get	– ID сообщества – owner_id; короткий адрес группы – domain; – количество публикаций, которые необходимо выгрузить – count.	Количество выгруженных постов и массив объектов, записей на стене сообщества, с данными по каждому: количеством комментариев, лайков, репостов, просмотров и т. д.

```
import json
import vk_requests

api = vk_requests.create_api(service_token = КЛЮЧ_ДОСТУПА)
domain = КОРОТКИЙ_АДРЕС_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ_ИЛИ_СООБЩЕСТВА
owner = ИДЕНТИФИКАТОР_ВЛАДЕЛЬЦА_СТРАНИЦЫ
texts = []
res_wall = api.wall.get(access_token = token, domain = display_name)

for post in res_wall['items']:
    if post['comments']['count'] > 0:
        comments.append(api.wall.getComments(owner_id = owner, post_id=post['id']))
        texts.append({'text': post['text'], 'comments': api.wall.getComments(owner_id =
owner, post_id=post['id'])})
    else:
        texts.append({'text': post['text'], 'comments': ''})

with open("data.json", "w", encoding="UTF-8") as file_out:
    json.dump(texts, file_out, ensure_ascii=False, indent=2)
```

Рис. 2. Фрагмент кода, позволяющий, используя библиотеку vk-requests для работы с API социальной сети «ВКонтакте»

Fig. 2. A code snippet that allows using the vk-requests library to work with the API of the VKontakte social network

пользоваться сервисный ключ доступ, ключи пользователя или сообщества.

Как в случае с постами, так и в случае с комментариями, мы имеем дело с неструктурированной информацией, содержащей текст, картинки, смайлы.

Рассмотрим процесс дальнейшей обработки данных, полученных с помощью API Вконтакте, на примере оценки семантической схожести текстового содержимого постов и комментариев к постам образовательной организации. Для автоматизированного сбора и анализа данных достаточно широко используется язык программирования Python, а также библиотеки Numpy, Pandas, matplotlib, NLTK, SpaCy и другие.

Оценка семантической схожести постов позволяет выявить повторяющиеся идеи, темы и сообщения, что может быть полезно для понимания потребностей и предпочтений целевой аудитории образовательной организации. Выполнить оценку семантической схожести постов/учебных материалов в социальных сетях позволяют методы обработки естественного языка. В зависимости от необходимой глубины анализа текстовой информации и имеющихся программно-аппаратных ресурсов применяются различные алгоритмы вычисления семантического сходства текстов [19–21], например:

- TF-IDF, оценивающий важность термина относительно документа и всего набора документов;

- Word Embeddings (word2vec), использующий векторное представление слов для оценки близости понятий даже если слова разные;

- большие языковые модели (BERT, Bidirectional Encoder Representations from Transformers), позволяющие анализировать контексты и устанавливать семантические

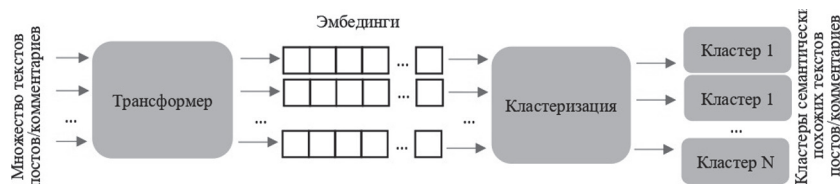


Рис. 3. Процесс формирования кластеров семантически похожих текстов постов или комментариев

Fig. 3. The process of forming clusters of semantically similar texts of posts or comments

отношения между словами и выражениями.

Для оценки семантической схожести постов, будем использовать нейронную сеть с архитектурой трансформер. Нейронные сети с данной архитектурой отличаются хорошей долгосрочной памятью и способностью учитывать контекст, что делает их подходящими для решения задачи семантического сходства. Входными данными для предобученной нейронной сети будут являться тексты постов, выходными – их векторные представления – эмбединги. Достаточно широкие возможности для подбора предобученных нейронных сетей предоставляет портал <https://huggingface.co>. Схематично данный процесс представлен на рис. 3.

Сходство между двумя текстами постов определяется на основании значения функции метрики, вычисленной для соответствующей пары векторов эмбедингов, например, косинусное расстояние, – метрика, которая измеряет угол между двумя ненулевыми векторами в  $n$ -мерном пространстве.

$$similarity = \cos \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} =$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}},$$

где  $A$  и  $B$  –  $n$ -мерные вектора,  $\theta$  – угол между ними.

Тексты постов можно группировать на основе их семантического сходства с помощью алгоритма кластеризации, в результате чего получим кла-

стеры семантически похожих текстов постов или комментариев.

### Заключение

В статье рассмотрены перспективы анализа цифрового следа как инструмента цифровой трансформации образовательного процесса. Обозначены основные источники формирования цифрового следа в ходе реализации образовательного процесса: электронная информационно-образовательная среда, официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет», социальные сети и мессенджеры и др.

Рассмотрены основные направления применения цифрового следа в контексте трансформации управления образовательным процессом: определение эффективных методов работы с различными категориями абитуриентов, выявление интересов обучающихся; вовлечение обучающихся во внеучебную деятельность в соответствии с интересам; понимание потребностей и предпочтений целевой аудитории образовательной организации; формирование индивидуальной образовательной траектории; выявление обучающихся, имеющих высокий риск накопления академических задолженностей; оценка удовлетворенности обучающихся качеством образовательного процесса; понимание потребностей и предпочтений целевой аудитории образовательной организации путем оценки семантической схожести постов и др. Представлен прак-

тический пример анализа данных в сообществе в социальной сети ВКонтакте с помощью API.

Цифровой след является одним из инструментов не только цифровой трансформации образовательного процесса, но и цифровой трансформации управления образовательным процессом, а также обеспечения преемствен-

ности и интеграции образовательных уровней. В связи с чем требуется выработка системных подходов к его анализу и использованию в условиях цифровой трансформации образования, в том числе учитывающих требования законодательства к персональным данным, этические аспекты и аспекты безопасности.

## Литература

1. Лукьянова О.В. Педагогическое взаимодействие в цифровой среде. М.: МПГУ, 2019. 168 с.
2. Демкин В.П., Руденко Т.В. Дистанционные технологии в образовании. Томск: ТГУ, 2015. 156 с.
3. Амиралиев А.Д., Магомедова П.И., Озмирова Э.М. Как платформы социальных сетей могут использоваться для взаимодействия между студентами и преподавателями // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2025. № 6. С. 13–18. DOI: 10.24412/2220-2404-2025-6-40.
4. Panyukova S.V. Formation of a Student's Digital Profile for Presentation in the Labor Market // International conference on innovative approaches to the application of digital technologies in education and research. 2025. № 1222. С. 529–537. DOI: 10.1007/978-3-031-78776-8\_54.
5. Ng E.Y.L., Law N., Yuen A.H.K. Understanding learner lives through digital footprints, in: Proceedings of the Technology, Mind, and Society conference (TECHMINDSOCIETY18). New York: AC, 2018. DOI: 10.1145/3183654.3183708.
6. Лехов К.А., Сперанский Д.Д., Митрохин М.А., Карамышева Н.С. Система извлечения и анализа текстовых данных из социальных сетей для образовательного учреждения // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2021. № 1(37). С. 128–136. DOI: 10.21685/2227-8486-2021-1-11.
7. Шамсутдинова Т.М. Цифровой след как источник больших данных (Big Data) в образовании // Открытое образование. 2024. № 28(6). С. 13–21. DOI: 10.21686/10.21686/1818-4243-2024-6-13-21.
8. Крылова М.А. Изучение мотивационной включенности студентов в учебную деятельность на основе цифрового следа // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. 2021. № 4(57). С. 77–86. DOI: 10.26456/vtspyped/2021.4.077.
9. Дьяченко М.С., Леонов А.Г. Цифровой след в образовании как драйвер профессионального роста в цифровую эпоху // E-Management. 2022. № 5(4). С. 23–30. DOI: 10.26425/2658-3445-2022-5-4-23-30.
10. Вилкова К.А., Лебедев Д.В. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 36 с.
11. Криштал М. М., Богданова А. В., Мяков М. Г., Александрова Ю. К. Цифровой след:

оценка удовлетворённости студентов качеством образования // Высшее образование в России. 2024. № 33(2). С. 89–108. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-2-89-108.

12. Lakhno V., Kurbaiyazov N., Lakhno M., Kryvoruchko O., Desiatko A., Tsiutsiura S., Tsiutsiura M. Analysis of digital footprints associated with cybersecurity behavior patterns of users of University Information and Education Systems // International journal of electronics and telecommunications. 2024. № 70(3). С. 673–682. DOI: 10.24425/ijet.2024.149596.

13. Гасанов И.З., Ликсаков М.В. Эффективная работа с данными сообществ на примере API ВКонтакте // Инновации и инвестиции. 2023. № 6. С. 144–146.

14. Останина Е.А., Поколодина Е.В. Оценка цифрового следа участника интернет-взаимодействий с применением методов математической статистики // Открытое образование. 2025. № 29(4). С. 64–74. DOI: 10.21686/1818-4243-2025-4-64-74.

15. Калиниченко А.В. Цифровой след студента в электронной образовательной среде: цели и инструменты анализа // Актуальные проблемы педагогики. 2025. С. 68–72.

16. Мантуленко В.В. Перспективы использования цифрового следа в высшем образовании // Преподаватель XXI век. 2020. № 3-1. С. 32–42. DOI: 10.31862//2073-9613-2020-3-32-42.

17. Стандарт организации. Стандарт цифрового следа 1.0.3 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://standard.2035.university/>.

18. Вайндорф-Сысоева М.Е., Пчелякова В.В. Перспективы использования цифрового следа в образовательном и научном процессах // Вестник Мининского университета. 2021. Т. 9. № 3. С. 1–14. DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-3-1.

19. Калиниченко А.В. Диалоговый метод автоматизации поиска семантически похожих документов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2012. № 8(8). С. 15–17.

20. Калиниченко А.В. Подход к поиску семантически похожих документов // Информационные технологии моделирования и управления. 2012. № 1(73). С. 60–65.

21. Gerardo Bárcena Ruiz, Richard De Jesús Gil Herrera. Textual emotion detection with complementary BERT transformers in a Condorcet's Jury theorem assembly // Knowledge-Based Systems. 2025. № 326. С. 1–17. DOI: 10.1016/j.knsys.2025.114070.

## References

1. Luk'yanova O.V. Pedagogicheskoye vzaimodeystviye v tsifrovoy srede = Pedagogical Interaction in the Digital Environment. Moscow: Moscow State Pedagogical University; 2019. 168 s. (In Russ.)
2. Demkin V.P., Rudenko T.V. Dstantsionnyye tekhnologii v obrazovanii = Distance Learning Technologies in Education. Tomsk: Tomsk State University; 2015. 156 p. (In Russ.)
3. Amiraliyev A.D., Magomedova P.I., Ozdamirova E.M. How Social Media Platforms Can Be Used for Interaction between Students and Teachers. Gumanitarnyye, sotsial'no-ekonomicheskiye i obshchestvennyye nauki = Humanitarian, Socio-Economic, and Social Sciences. 2025; 6: 13-18. DOI: 10.24412/2220-2404-2025-6-40. (In Russ.)
4. Panyukova S.V. Formation of a Student's Digital Profile for Presentation in the Labor Market. International conference on innovative approaches to the application of digital technologies in education and research. 2025; 1222: 529-537. DOI: 10.1007/978-3-031-78776-8\_54.
5. Ng E.Y.L., Law N., Yuen A.H.K. Understanding learner lives through digital footprints, in: Proceedings of the Technology, Mind, and Society conference (TECHMINDSOCIETY18). New York: AC; 2018. DOI: 10.1145/3183654.3183708.
6. Lekhov K.A., Speranskiy D.D., Mitrokhin M.A., Karamysheva N.S. A system for extracting and analyzing text data from social networks for an educational institution. Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, systems, networks in economics, technology, nature and society. 2021; 1(37): 128-136. DOI:10.21685/2227-8486-2021-1-11. (In Russ.)
7. Shamsutdinova T.M. Digital footprint as a source of big data in education. Otkrytoye obrazovaniye = Open education. 2024; 28(6): 13-21. DOI: 10.21686/10.21686/1818-4243-2024-6-13-21. (In Russ.)
8. Krylova M.A. Study of students' motivational engagement in educational activities based on a digital footprint. Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psikhologiya = Bulletin of Tver State University. Series: Pedagogy and Psychology. 2021; 4(57): 77-86. DOI: 10.26456/vtspyped/2021.4.077. (In Russ.)
9. D'yachenko M.S., Leonov A.G. Digital footprint in education as a driver of professional growth in the digital age. E-Management = E-Management. 2022; 5(4): 23-30. DOI: 10.26425/2658-3445-2022-5-4-23-30. (In Russ.)
10. Vilkoval K.A., Lebedev D.V. Adaptivnoye obucheniye v vysshem obrazovanii: za i protiv = Adaptive learning in higher education: pros and cons. Moscow: National Research University Higher School of Economics; 2020. 36 p. (In Russ.)
11. Krishtal M.M., Bogdanova A.V., Myagkov M.G., Aleksandrova Yu.K. Digital footprint: assessing student satisfaction with the quality of education. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia. 2024; 33(2): 89-108. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-2-89-108. (In Russ.)
12. Lakhno V., Kurbaizayov N., Lakhno M., Kryvoruchko O., Desiatko A., Tsiutsiura S., Tsiutsiura M. Analysis of digital footprints associated with cybersecurity behavior patterns of users of University Information and Education Systems. International journal of electronics and telecommunications. 2024; 70(3): 673-682. DOI: 10.24425/ijet.2024.149596.
13. Gasanov I.Z., Liksakov M.V. Efficient work with community data using the VKontakte API. Innovatsii i investitsii = Innovations and Investments. 2023; 6: 144-146. (In Russ.)
14. Ostanina Ye.A., Pokolodina Ye.V. Assessing the digital footprint of an online participant using mathematical statistics methods. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2025; 29(4): 64-74. DOI: 10.21686/1818-4243-2025-4-64-74. (In Russ.)
15. Kalinichenko A.V. Digital Footprint of a Student in the Electronic Educational Environment: Goals and Tools of Analysis. Aktual'nyye problemy pedagogiki = Actual Problems of Pedagogy. 2025; 68-72. (In Russ.)
16. Mantulenko V.V. Prospects for Using the Digital Footprint in Higher Education. Prepodavatel' XXI vek = Teacher XXI Century. 2020; 3-1: 32-42. DOI: 10.31862//2073-9613-2020-3-32-42. (In Russ.)
17. Standart organizatsii. Standart tsifrovogo sleda 1.0.3 = Organization Standard. Digital Footprint Standard 1.0.3 [Elektron. resurs]. Rezhim dostupa: <https://standard.2035.university/>. (In Russ.)
18. Vayndorf-Sysoyeva M.Ye., Pchelyakova V.V. Prospects for Using the Digital Footprint in the Educational and Scientific Processes. Vestnik Mininskogo universiteta = Bulletin of Minin University. 2021; 9 ; 3: 1-14. DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-3-1.
19. Kalinichenko A.V. Dialog method for automating the search for semantically similar documents. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Bulletin of the Voronezh State Technical University. 2012; 8(8): 15-17. (In Russ.)
20. Kalinichenko A.V. Approach to searching for semantically similar documents. Informatsionnyye tekhnologii modelirovaniya i upravleniya = Information Technologies of Modeling and Control. 2012; 1(73): 60-65. (In Russ.)
21. Gerardo Bárcena Ruiz, Richard De Jesús Gil Herrera. Textual emotion detection with complementary BERT transformers in a Condorcet's Jury theorem assembly. Knowledge-Based Systems. 2025; 326: 1-17. DOI: 10.1016/j.knosys.2025.114070.

**Сведения об авторе**

*Алла Викторовна Калиниченко  
Северо-Осетинский государственный  
университет имени К.Л. Хетагурова,  
Владикавказ, Россия  
Эл. почта: kalinichenkoalla@mail.ru*

**Information about the author**

*Alla V. Kalinichenko  
North Ossetian State University  
named after K.L. Khetagurov  
Vladikavkaz, Russia  
E-mail: kalinichenkoalla@mail.ru*