

**Полина Андреевна Верхорубова,
Марина Валерьевна Едренкина,
Екатерина Игоревна Попова**
г. Шадринск

Проектирование цифрового следа реализации индивидуальных образовательных траекторий

Статья посвящена вопросам сбора и анализа цифрового следа в условиях индивидуализации и цифровизации обучения в организациях дополнительного образования. Авторы на основании анализа теоретических основ проектирования индивидуальных образовательных траекторий представляют обобщенную модель обучения конструированию с опорой на диагностику обучающихся и анализ цифрового следа. Особое внимание уделяется описанию возможных реализаций различных образовательных маршрутов обучающихся как при изучении курса конструирования Куборо в целом, так и внутри отдельной темы курса. Выбор образовательной траектории проектируется исходя из цифрового следа обучающегося. В статье описываются источники данных цифрового следа при обучении конструированию Куборо, цифровые инструменты сбора цифрового следа, представлены примеры цифрового следа при обучении конструированию Куборо. Полученные выводы могут быть масштабированы на процессы обучения в области общего, среднего и профессионального образования.

Ключевые слова: модель, обучение конструированию, индивидуальный образовательный маршрут, цифровой след.

**Polina Andreevna Verkhorubova,
Marina Valeryevna Edrenkina,
Ekaterina Igorevna Popova**
Shadrinsk

Designing a digital footprint for the implementation of individual educational routes

The article is devoted to the collection and analysis of the digital footprint in the conditions of individualization and digitalization of education in additional education organizations. Based on the analysis of the theoretical foundations of designing individual educational trajectories, the authors present a generalized model of design training based on the diagnosis of students and the analysis of the digital footprint. Particular attention is paid to the description of possible implementations of various educational routes of students both when studying the course of designing Kuboro as a whole and within a separate topic of the course. The choice of the educational trajectory is designed based on the digital footprint of the student. The article describes the sources of digital footprint data in design training, digital tools for collecting digital footprint, and provides examples of digital footprint in Kuboro design training. The findings can be scaled to the learning processes in the field of general, secondary and vocational education.

Keywords: model, design learning, individual educational route, digital footprint.

Цифровая трансформация все шире и глубже проникает во все сферы деятельности человека. Не стало исключением и образование. Условия пандемии 2020-2021 годов ускорило все процессы внедрения дистанционных и онлайн технологий в образовательный процесс. Вместе с тем, для более эффективной организации и осуществления обучения необходим всесторонний анализ всех его процессов, выполнить который возможно благодаря сбору и анализу цифровых данных. Университетом НТИ «20.35» разработан и утвержден Стандарт сбора цифрового следа в образовании, целью которого «является подтверждение достижения образовательных результатов процессе приобретения человеком компетенций и их элементов для последующего перехода в деятельность» [8].

Актуальность исследований в области цифровизации доказывает и тот факт, что в Российской Федерации 9 июля 2021 года был утвержден профессиональный стандарт «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа» [7]. Среди основных трудовых функций выделяются:

- сбор и обработка цифрового следа в соответствии с моделью деятельности человека (группы людей) и информационно-контентных систем;
- анализ данных цифрового следа в соответствии с моделью деятельности человека (группы людей) и информационно-контентных систем;
- управление сбором и обработкой цифрового следа;
- методологическое обеспечение комплексного анализа деятельности человека (группы людей) и информационно-контентных систем, представленной в электронной форме (цифровом следе) [7].

Проблеме проектирования, сбора и анализа цифрового образовательного следа посвящено также множество исследований:

- исследования Университета НТИ «20.35» (источники цифрового следа, уровни обработки цифрового следа, форматы описания цифрового следа и артефактов деятельности, автоматизация сбора и анализа цифрового следа и пр.) [4,8];

– методы и инструменты анализа данных (Е.В. Баранова, Н.О. Верещагина, Г.В. Швецов) [1];
– образовательная аналитика (В.В. Мантуленко, Л.Н. Тохтиева, В.А. Фулин) [5, 9];
– моделирование процесса исследования цифрового следа (М.Е. Вайндорф-Сысоева, В.В. Пчелякова) [2] и многие другие.

Целью нашего исследования является описание возможностей сбора и анализа цифрового следа реализации индивидуальных образовательных технологий в условиях обучения конструированию Куборо в организациях дополнительного образования детей.

Задачи исследования:

- 1) рассмотреть возможные модели построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся;
- 2) выбрать модель реализации индивидуальных образовательных траекторий в условиях обучения конструированию Куборо;
- 3) описать возможности реализации индивидуальных образовательных траекторий в условиях обучения конструированию Куборо с опорой на диагностику обучающихся и анализ цифрового следа.

Работа имеет практическую значимость, результаты исследований могут применяться в процессе обучения в организациях дополнительного образования. Также полученные выводы могут быть масштабированы на процессы обучения в области общего, среднего и профессионального образования.

Исследование выполнено в рамках НИР № 04.21.10-2Д от 05 апреля 2021 г. «Индивидуальные образовательные траектории в дополнительном образовании в условиях цифровизации (на примере обучения конструированию)».

Исследование проходило в несколько этапов:

1. Изучение теоретических основ проектирования индивидуальных образовательных траекторий и разработка модели индивидуальных маршрутов в обучении конструированию Куборо.
2. Описание различных вариантов реализации индивидуальных образовательных маршрутов обучения конструированию Куборо.
3. Изучение теоретических основ сбора и анализа цифрового следа обучающихся и описание проектирования цифрового следа реализации индивидуальных образовательных траекторий обучения конструированию Куборо.

Для построения модели индивидуальных образовательных траекторий мы выбрали целевую аудиторию – обучающихся первого года обучения (10-12 лет) кружка дополнительного образования «Конструирование Куборо».

Цель обучения: готовность к освоению теоретических и практических знаний в области конструирования, связанных с анализом технического задания, выявлением технических решений, подбором и разработкой вариантов конструкций.

Среди задач обучения мы выделили в том числе развитие социальных навыков учащихся, таких как:

- коммуникация (умение слушать, убеждение и аргументация, командная работа, нацеленность на результат);
- управление собой (управления эмоциями, управление стрессом, управлением собственным развитием, рефлексия, энтузиазм, инициативность);
- мышление (системное, креативное, структурное, логическое мышление, поиск и анализ информации, проектное мышление);
- управленческие навыки (управление исполнением, планирование, ситуационное руководство и лидерство, делегирование).

Программа обучения Куборо распространяется в нашей стране под эгидой образовательного центра г. Новосибирска [6]. В условиях дистанционного и онлайн обучения мы выбрали основным образовательным контентом решение задач на конструирование с применением виртуального конструктора Cuboro Webkit [6]. Обучение строится по темам программы, а также по блокам заданий.

Для проведения занятий мы определили материально-техническую базу:

- 1) помещения для проведения офлайн занятий, компьютер (ноутбук) для онлайн занятий;
- 2) наборы конструктора "Куборо" базовый, дополнительные наборы;
- 3) наглядный материал: карточки – схемы, технологические карты;
- 4) программа Cuboro Webkit для онлайн занятий;
- 5) технологические карты занятий;
- 6) методическое пособие образовательного центра Куборо.

Индивидуальные образовательные траектории строятся в рамках обобщенной модели обучения конструированию Куборо, представленной на рисунке 1.

Все темы курса мы разбили на 6 модулей: вводный модуль, модуль 1 (построение фигур по рисунку), модуль 2 (построение фигур по параметрам), модуль 3 (построение фигур по параметрам с пересечениями), модуль 4 (умственные упражнения), заключительный модуль (соревнования).

Возможны следующие варианты реализации индивидуальных траекторий:

1. Для обучающихся с начальным уровнем развития умений конструирования, низким уровнем развития технического мышления и воображения, невысокой познавательной мотивацией и интересом выбираем маршрут: вводный модуль – модуль 1 – модуль 2 – заключительный модуль. Если в результате освоения данных модулей обучающиеся проявляют интерес и способности к освоению более сложного уровня решения задач на конструирование, в маршрут может включаться модуль 3.

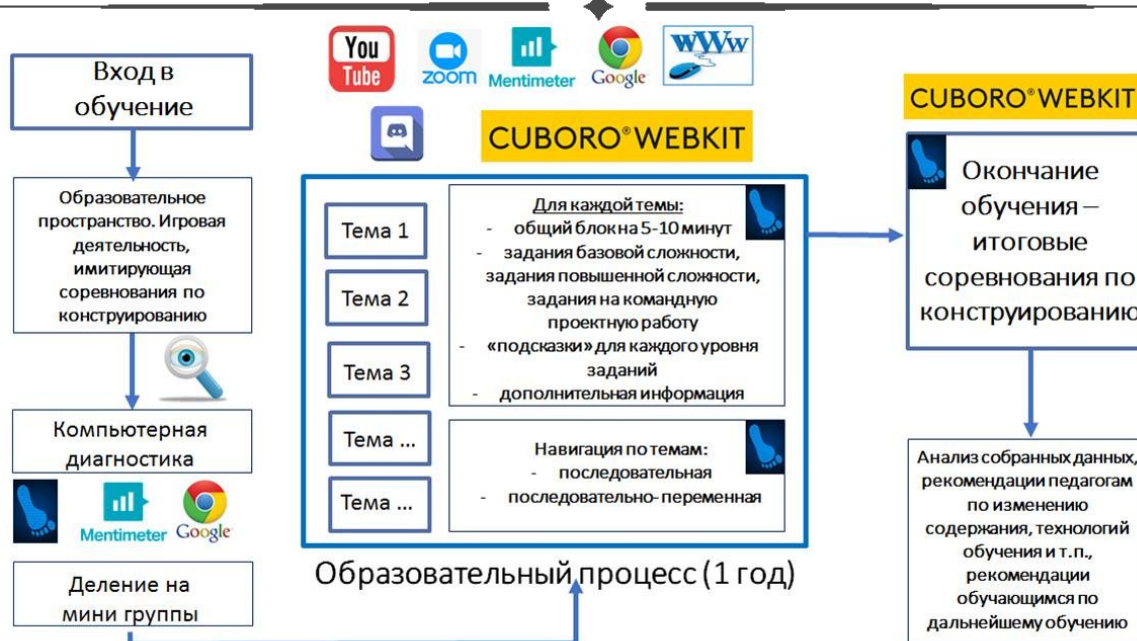


Рис. 1. Обобщенная модель реализации обучения конструированию Куборо

2. Для обучающихся со средним уровнем развития умений конструирования, средним уровнем развития технического мышления и воображения, достаточным уровнем познавательной мотивацией и интересом выбираем маршрут: вводный модуль – модуль 2 – модуль 3 – заключительный модуль. Если в результате освоения данных модулей обучающиеся проявляют интерес и способности к освоению более сложного уровня решения задач на конструирование, в маршрут может включаться модуль 4.

3. Для обучающихся со средним уровнем развития умений конструирования, средним уровнем развития технического мышления и воображения, достаточным уровнем познавательной мотивацией и интересом, но с затруднениями при изучении модуля 2, выбираем маршрут: вводный модуль – модуль 2 – модуль 1 – заключительный модуль.

Также возможны другие сочетания модулей курса в зависимости от результатов диагностики по каждому модулю и анализу цифрового следа.

Рассмотрим возможности индивидуальных образовательных траекторий внутри отдельной темы. Во вводной общей части занятия педагог предлагает работу с видео контентом. После этого обучающимся предлагаются задания базового уровня, среднего уровня и повышенного уровня. Работа выполняется индивидуально и в командах с использованием программы Cuboro Webkit.

Схема построения образовательных траекторий обучающихся по типам задач показана на рисунке 2.

На данной схеме представлены лишь некоторые варианты маршрутов обучающихся при работе над построением моделей (фигур) Куборо. При затруднениях обучающиеся могут обратиться к теоретическому материалу (текстовому), к видео

материалу, провести обсуждение с другими обучающимися в чате или офлайн, а также получить консультацию педагога.

Выбор образовательной траектории проектируется исходя из цифрового следа обучающегося. Среди источников данных цифрового следа при обучении конструированию Куборо мы выделили:

- информация от обучающихся о собственной деятельности (рефлексия, вопросы в чатах, консультации с членами команды, результаты решенных заданий и т.п.);
- информация, данная другими участниками процесса обучения (членами команды, преподавателями, тьюторами, наблюдателями и т.п.);
- автоматизированная фиксация и передача данных от цифровых платформ онлайн-обучения или оценки/диагностики, а также в средах разработки/коммуникации (фиксация обращений к контенту, фиксация выполнения заданий на платформах и т.п.).

К активному цифровому следу в нашем исследовании относятся: выполнение заданий по темам в программе Cuboro Webkit (в программе сохраняются собранные модели, можно посмотреть затраченное время на ее создание, уровень сложности, оценку в баллах), комментарии в канале Discord, вопросы (форма обратной связи), выполнение опросов в Menti, выполнение диагностических заданий в Google.

Пассивный цифровой след в нашей работе может показывать, сколько попыток было затрачено на выполнение задания, как часто заходили на выполнение задания по темам, сколько времени заняло выполнение задания, количество скачиваний файлов «подсказок», время, проведенное в программе Cuboro Webkit, посещение каналов Discord.

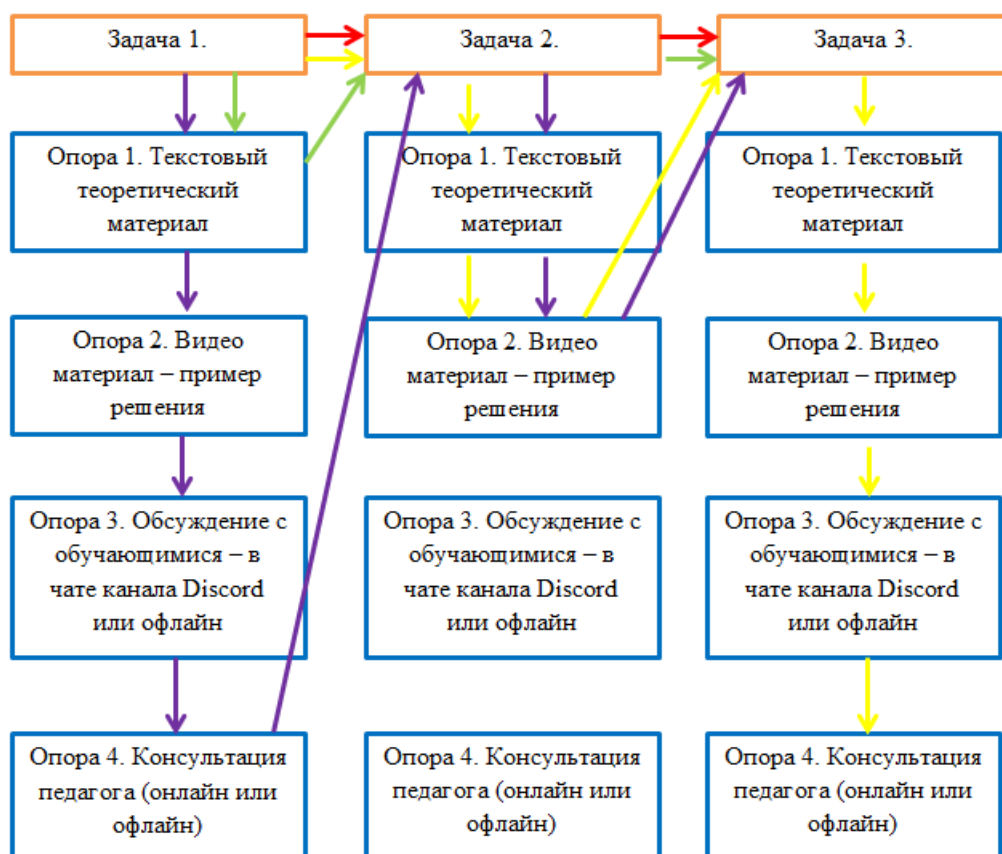


Рис. 2. Варианты индивидуальных траекторий работы с подсказками (опорами) при решении задач на построение моделей Куборо

Как активные, так и пассивные следы могут отслеживаться и наблюдаться различными способами и с помощью различных источников.

Организация сбора цифрового следа может осуществляться с использованием различных платформ (Moodle, Kahoot, BlackBoard, Skype, Trello, Miro, Menti, Discord и др.). Цифровой след фиксируется с обязательной привязкой к идентификатору обучающегося (которым может служить, например, Leader-ID или другой

идентификатор), времени фиксации цифрового следа, а также к конкретной теме (задаче) курса.

В таблице 1 представлены инструменты, которые могут быть использованы при сборе цифрового следа и представлен образ образовательного результата, которые могут применяться для реализации индивидуальных образовательных траекторий при обучении конструированию детей 10-12 лет.

Таблица 1

Инструменты цифрового следа и образ образовательного результата

Инструмент	Образ образовательного результата	Собираемый цифровой след
Zoom	Работа в чате Zoom с хэштегами	Чат-логи
Miro	Работа со стикерами в Miro	Выгрузка из Miro
Google Form	Квиз	Выгрузка результатов
Discort	Общение, рефлексия	Активность участников, посещаемость

После каждого блока (темы, раздела) анализируются траектории обучающихся, их цифровой след, их достижения и неудачи для внесения корректировок в содержание программы и выбор технологий обучения. Если видно, что обучающийся не справляется с практическими заданиями, возникают сложности при выполнении заданий модуля, то можно изменить траекторию обучения и направить обучающегося на другой модуль ниже или выше уровня сложности.

При выполнении практических заданий обучающийся может выбрать уровень сложности заданий, т.е. менять свою образовательную траекторию. Для максимального раскрытия потенциала учащемуся требуется своя индивидуальная траектория, которая позволит выстраивать образовательный процесс с максимальной результативностью и пользой. Индивидуальная образовательная траектория может охватывать несколько программ и

рассчитываться на длительный срок. Траектории учащихся также будут мониториться и оцениваться преподавателем с учетом цифрового следа обучающегося.

Таким образом, в зависимости от выбора инструментов сбора цифрового следа по темам образовательной программы может учитываться количество обучающихся по выбранной программе, что показывает, насколько данная программа востребована; количество обучающихся, которые завершили темы модуля, показывает какие темы интересны и востребованы у обучающихся, может учитываться и сложность программы.

Как уже отмечалось ранее, процент выполнения заданий, время, проведенное на сайте программы, сроки выполнения, ошибки выполнения, затруднения в ходе выполнения задания – все это указывает на активность обучающихся в выполнении заданий по темам и по

модулям. В Discord можно проследить, насколько активен учащийся при обратной связи с педагогом, как часто задает вопросы, какие именно темы интересуют, что охотнее выполняет, а какие темы не вызывают интереса. Используя эти данные можно выстраивать индивидуальные образовательные траектории, менять их.

Немаловажное значение имеет и эмоциональное отношение (опросы, голосовые и видео-отзывы), поэтому сбор цифрового следа также осуществляется при помощи указанных инструментов.

В учебном процессе регулярное снятие и анализ цифрового следа обучающихся позволит достичь учебных целей курса и реализовать индивидуальные образовательные траектории обучающихся кружков конструирования Cubo в условиях применения дистанционных образовательных технологий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баранова, Е.В. Цифровые инструменты для анализа учебной деятельности студентов / Е.В. Баранова, Н.О. Верещагина, Г.В. Швецов. – Текст : электронный // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2020. – № 198. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-instrumenty-dlya-analiza-uchebnoj-deyatelnostistudentov> (дата обращения: 25.07.2021).
2. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Перспективы использования цифрового следа в образовательном и научном процессах / М.Е. Вайндорф-Сысоева, В.В. Пчелякова. – Текст : электронный // Вестник Мининского университета. – 2021. – Том 9. – №3. – URL: <https://vestnik.mininuniver.ru/jour/article/viewFile/1249/839> (дата обращения: 15.07.2021).
3. Едренкина, М.В. Возможности применения дистанционных образовательных технологий в обучении конструированию в условиях дополнительного образования / М.В. Едренкина. – Текст : непосредственный // Chronos. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 21-23.
4. Комиссаров, А.А. Цифровой след / А.А. Комиссаров, В.С. Третьяков. – Текст : непосредственный // EDCRUNCH TOMSK : материалы междунар. конф. по новым образоват. технологиям. – Москва, 2019. – С. 146 – 153.
5. Мантуленко, В.В. Перспективы использования цифрового следа в высшем образовании / В.В. Мантуленко. – Текст : электронный // Преподаватель XXI век. – 2020. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-tsifrovogo-sleda-v-vysshem-obrazovanii> (дата обращения: 27.07.2021).
6. Образовательный центр «Кубор»: [сайт]. – URL: <https://cuboroeducation.ru> (дата обращения: 19.12.2020). – Текст : электронный.
7. Российская Федерация. Министерство труда и социальной защиты. Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа : проф. стандарт от 09.07.2021 № 4632н. – URL: <https://classinform.ru/profstandarty/06.046-spetcialist-po-modelirovaniu-sboru-i-analizu-dannykh-tsifrovogo-sleda.html> (дата обращения: 30.07.2021). – Текст : электронный.
8. Стандарт цифрового следа. – URL: <https://standard.2035.university/> (дата обращения: 25.06.2021). – Текст : электронный.
9. Тохтиева, Л.Н. Понятие цифрового следа. Сбор и размещение цифрового следа на цифровой платформе / Л.Н. Тохтиева, В.А. Фулин. – Текст : непосредственный // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2020 : сб. тр. III междунар. науч.-техн. форума : в 10 т. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань : Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2020. – Т. 9. – С. 61-65.

REFERENCES

1. Baranova E.V., Vereshhagina N.O., Shvecov G.V. Cifrovye instrumenty dlja analiza uchebnoj dejatel'nosti studentov [Digital tools for analyzing student learning activities]. *Izvestija RGPU im. A. I. Gercena* [*Izvestia: Herzen University Journal of Humanities and Sciences*], 2020, no. 198. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-instrumenty-dlya-analiza-uchebnoj-deyatelnostistudentov> (Accessed 25.07.2021).
2. Vajndorf-Sysoeva M.E., Pcheljakova V.V. Perspektivy ispol'zovanija cifrovogo sleda v obrazovatel'nom i nauchnom processah [Prospects for the use of digital footprint in educational and scientific processes]. *Vestnik Mininskogo universiteta* [*Vestnik of Minin University*], 2021, vol. 9, no. 3. URL: <https://vestnik.mininuniver.ru/jour/article/viewFile/1249/839> (Accessed 15.07.2021).
3. Edrenkina M.V. Vozmozhnosti primenenija distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij v obuchenii konstruirovaniju v uslovijah dopolnitelnogo obrazovanija [Possibilities of using distance educational technologies in teaching design in conditions of additional education]. *Chronos*, 2021, vol. 6, no. 1, pp. 21-23.
4. Komissarov A.A., Tret'jakov V.S. Cifrovoj sled [Digital footprint]. *EDCRUNCH TOMSK: materialy mezhdunar. konf. po novym obrazovat. tehnologijam* [EDCRUNCH TOMSK]. Moscow, 2019, pp. 146 – 153.

5. Mantulenko V.V. Perspektivy ispol'zovaniya cifrovogo sleda v vysshem obrazovanii [Prospects for using the digital footprint in higher education]. *Prepodavatel' XXI vek [Teacher XXI century]*, 2020, no. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-tsifrovogo-sleda-v-vysshem-obrazovanii> (Accessed 27.07.2021).
6. Obrazovatel'nyj centr "Kuboro": [sajt] [Kuboro Education Center]. URL: <https://cuboroeducation.ru> (Accessed 19.12.2020).
7. Rossijskaja Federacija. Ministerstvo truda i social'noj zashhity. Specialist po modelirovaniju, sboru i analizu dannyh cifrovogo sleda: prof. standart ot 09.07.2021 № 4632n [Specialist in modeling, collection and analysis of digital footprint data]. URL: <https://classinform.ru/profstandarty/06.046-spetcialist-po-modelirovaniu-sboru-i-analizu-dannykh-tcifrovogo-sleda.html> (Accessed 30.07.2021).
8. Standart cifrovogo sleda [Digital footprint standard]. URL: <https://standard.2035.university/> (Accessed 25.06.2021).
9. Tohtieva L.N., Fulin V.A. Ponjatie cifrovogo sleda. Sbor i razmeshhenie cifrovogo sleda na cifrovoj platforme [Concept of digital footprint. Collecting and posting a digital footprint on a digital platform]. In Milovzorova O.V. (ed.) *Sovremennye tehnologii v nauke i obrazovanii – STNO-2020. T. 9: sb. tr. III mezhdunar. nauch.-tehn. foruma : v 10 t.* [Modern technologies in science and education. Vol. 9]. Rjazan': Rjazan. gos. radiotehn. un-t, 2020, pp. 61-65.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

П.А. Верхорубова, студентка 364 группы факультета технологии и предпринимательства, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: polina.726@mail.ru.

М.В. Едренкина, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры профессионально-технологического образования, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: maria-54room@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8258-8212.

Е.И. Попова, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры программирования и автоматизации бизнес-процессов, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: 978073@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7303-4055.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

P.A. Verkhorubova, Student, Faculty of Technology and Entrepreneurship, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: polina.726@mail.ru.

M.V. Edrenkina, Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Vocational and Technological Education, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: maria-54room@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8258-8212.

E.I. Popova, Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Programming and Automation of Business Processes, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: 978073@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7303-4055.