

## Продуктивное действие в онлайн-обучении дата- и медиаграмотности

А.А. Дерябин

Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация;  
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8454-611X>, e-mail: [andred@yandex.ru](mailto:andred@yandex.ru)

В статье анализируются возможности продуктивного действия школьников в процессе исследования медийных данных. Гипотеза исследования состояла в том, что в цикле работы с данными его технически сложные фазы, требующие специальных знаний математики и программирования, могут быть пройдены учащимися на репродуктивном уровне, т. е. действием по образцу, а фазы постановки целей и концептуальной проработки исследования могут быть осуществлены творчески и продуктивно. Описывается кейс совместной работы школьников в онлайн-формате над исследованием текстовых данных социогуманитарного содержания, их работа сравнивалась с наблюдениями, полученными на аналогичных интенсивах по работе с инженерно-техническими датасетами. Результаты исследования говорят о том, что, вопреки распространенному мнению, главный вызов при освоении основ работы с данными и машинного обучения школьниками связан вовсе не со сложностями программирования и матстатистики, но с продуктивным действием на фазах концептуальной проработки исследовательского проекта и интерпретации результатов. Исследование показывает, что развитие компетенций старшеклассников в применении основ методологии научного исследования следует рассматривать как необходимый и критически важный компонент при разработке образовательных программ, связанных с исследованием данных. Результаты исследования использованы при создании кластерной компетентностной модели дата-грамотности.

**Ключевые слова:** продуктивное действие, субъективизация, дата-грамотность, медиаграмотность, научное образование, онлайн-обучение, цифровая гуманитаристика, Data Science.

**Финансирование.** Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

**Для цитаты:** Дерябин А.А. Продуктивное действие в онлайн-обучении дата- и медиаграмотности // Культурно-историческая психология. 2024. Том 20. № 1. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.17759/chp.2024200108>

## Productive Action in Online Learning of Data and Media Literacy

Andrey A. Deryabin

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia;  
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8454-611X>, e-mail: [andred@yandex.ru](mailto:andred@yandex.ru)

The article examines the adolescents' potential for productive action at various stages of the data research cycle. The hypothesis was that the technically intricate phases of data research cycle, which require mathematical and computational skills can be performed by students at a reproductive level following the patterns, whereas the stages requiring data understanding and research design, can be executed creatively and productively. The hypothesis was tested during the online bootcamp aiming to enhance media and data literacy among 8–11 grade students. 53 students aged 14 to 18 from 26 Russian cities took part in the research. Throughout the course students examined textual socio-humanitarian data in geographically distributed teams. Their learning outcomes were compared to those obtained earlier from similar bootcamps on technical

and engineering data. Contrary to widespread belief, the main challenge the school students face while learning the basics of data science and machine learning is not the complexities of programming or Math statistics. When dealing with the socio-humanitarian object of research, students successfully coped with computational tasks, but they encountered challenges producing the research design and interpreting results. The study shows that the development of the students' competencies in the basics of scientific research methodology should be considered as a necessary and critical component of educational programs that involve data inquiry. The findings of this study were used for the development of a competency model of data literacy.

**Keywords:** productive action, agency development, digital humanities, media literacy, data literacy, data science, science education, online learning.

**Funding.** The article was prepared as a part of the state-assigned research work of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

**For citation:** Deryabin A.A. Productive Action in Online Learning of Data- and Media Literacy. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya* = *Cultural-Historical Psychology*, 2024. Vol. 20, no. 1, pp. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.17759/chp.2024200108>

## Введение

В то время как теоретические основания медиаграмотности, академические и общественные инициативы в этой области насчитывают около полувека, дата-грамотность — относительно новое понятие. С 1970-х годов в традиции просвещения и особенно критической теории идеалом медиапедагогики считалась культивация критически мыслящей аудитории, противостоящей манипулятивным влияниям и вводящим в заблуждение представлениям в СМИ. В настоящее время наряду с критическим реципиентом медиа-продукции все большее значение приобретает активный субъект — критический производитель медиа. Это связано с тем, что медийное производство в цифровую эпоху не является исключительной прерогативой профессиональных издателей, но любой человек может использовать цифровые инструменты для публичного самовыражения [19], что представляет собой не только новые возможности, но и вызовы, с которыми сталкиваются и общество, и политика, и сфера образования [20].

В свою очередь, результатом последних трех десятилетий развития информационных технологий явилось то, что данные в различных форматах теперь составляют основу всех цифровых медиа. Кроме того, в обстоятельствах датафикации [22], проникающей во все аспекты человеческой жизни, навык рефлексивного и этического отношения к обороту данных в собственной повседневности [9] представляет собой важный компонент формирования субъекта, способного принимать обоснованные решения, осуществлять этический выбор и вырабатывать собственное мнение [25]. Таким образом, грамотность в области данных является важным компонентом современной системы компетенций наряду с медийной, информационной и научной грамотностью [13]. Дата-грамотность включает в себя владение инструментами для анализа количественных данных [5], понимание и рациональное оценивание информации, получаемой из данных [28], и умение сообщать результаты анализа данных другим [16].

А. Фотопулу [15] видит сходство между медиа- и дата-грамотностью, так как чтение и медиа, и данных —

социокультурные практики, осуществляющиеся получателем сообщения в контексте его/ее принадлежности к социальным группам. И дискурс медиа, и опубликованные данные [8] могут отражать мотивы их авторов или кураторов [11], примерами чего могут быть данные системы здравоохранения или электоральной статистики. Многие исследователи рассматривают дата-грамотность в перспективе критической теории [29]. В сфере образования этот подход связан с проблемой этики использования данных [6] и распространением «критической дата-грамотности» [23] в разных социальных группах: среди школьников [7], журналистов [18], некоммерческих организаций и гражданских активистов [15], прибегающих к практике «гражданского анализа данных» (англ. — citizen data science). Очевидно, что эти критические практики становятся все более актуальными по мере того, как дискурс «управления на основе данных» [26] все шире используется корпоративными, образовательными и государственными организациями для легитимации принимаемых ими управленческих и политических решений.

Активно развивающаяся сфера, в которой во-едино связана работа с медиа и данными, — анализ массивов текстов средствами компьютерной обработки естественного языка (англ. — Natural Language Processing). Этой тематике был посвящен один из образовательных интенсивов «Дата-Кампус. Медиа», проводимых автором в 2021–2023 гг.

В образовательных ситуациях, связанных с вовлечением учащихся в аналитические практики, становление субъектности происходит при осуществлении перехода от репродуктивной к продуктивной деятельности, через культивирование активной «продюсерской» позиции учащихся в противоположность традиционным образовательным подходам, ориентированным на воспроизводство заранее известного «правильного» результата [17]. Наиболее полно этому соответствуют парадигма открытого образования [2] и базовый для нее задачно-деятельностный подход, разработанный в теории обучения В.В. Давыдова [1] и психологии развития Д.Б. Эльконина [3]. В открытой образовательной ситуации обучающийся «дата-продюсер» способен, имея на

руках набор данных без прямых инструкций, что с ним делать, проявить ряд компетенций, которые позволят в результате аналитической и программистской деятельности самостоятельно выдвинуть ряд предположений, поставить задачу, создать дата- и/или медийный продукт и представить его аудитории, совершив тем самым «продуктивное действие» [4]. В контексте современной аналитической работы с данными это требует от учащихся овладения компетенциями, задаваемыми соответствующими фазами процесса по исследованию данных, включающими: понимание целей исследования, разведочный анализ, обработку данных, моделирование, оценку качества модели [10] и предъявление результатов работы другим [21].

Проблема, к которой мы обращаемся в нашем исследовании, связана с тем, что, когда речь заходит о работе с данными, нередко можно встретить профессиональное суждение, что подлинно продуктивной аналитической работы с данными не может быть без овладения специальными знаниями в области статистики и программирования, теории вероятностей и алгебры, выходящих за рамки школьной программы. Мы же полагаем, что эти требования не универсальны, но находятся в зависимости от того, что мы считаем продуктивным результатом. В случае со школьниками, осуществляющими профессиональную пробу, мы рассматриваем продуктивность не в смысле достижения ремесленного совершенства обработки данных, требующего глубоких и разносторонних математических знаний, но в смысле предложенной Б.Д. Элькониним концепции продуктивного действия, а именно использования нового медиума — данных — и инструментов их анализа для преодоления привычного способа работы с информацией и создания субъектом нового пространства возможностей для представления и действия [4, с. 118]. При таком подходе, например, понятие корреляции школьником может быть сначала освоено как инструмент с определенными правилами применения, позволяющий решать аналитическую задачу, а его математические основания могут быть уточнены позже на более глубоких уровнях математического образования.

Гипотеза исследования заключалась в следующем: 1) для подлинно продуктивной деятельности на этапах «подготовки данных», «моделирования» и «оценки» учащимся необходимы специальные знания математической статистики, теории вероятностей и линейной алгебры, однако эти задачи могут быть решены на репродуктивном уровне (действие по образцу); 2) этапы «понимания», «начального изучения данных» и концептуальной проработки исследования вполне могут быть реализованы в продуктивном ключе на основе имеющихся знаний и навыков мышления.

## **Методы**

Методом исследования является эмпирическое case study интенсивного дистанционного курса «Дата-кампус. Медиа», организованного в задачно-деятельностном подходе, реализующего следующие принципы педагогического дизайна [2]:

1) образовательное событие предполагает наличие ситуации решения проблемы/задачи;

2) образовательное событие характеризуется ситуативной неопределенностью, когда ни ученик, ни педагог не имеют эталона для «правильного» решения задачи;

3) множественность возможных вариантов самоопределения ученика и его образовательных траекторий, вытекающая из множественности контекстов, в которых реализуется его персональная жизнедеятельность;

4) побуждение и реализация в процессе обучения самостоятельного целеполагания у ученика, в том числе, с помощью специальных педагогических механизмов.

Длительность программы составляла 70 учебных часов. Основные ее разделы были представлены темами «Метафоры медиа», «Введение в медиа-исследования», «Введение в обработку естественного языка и методологию исследования данных» и «Программирование на Python для обработки естественного языка» в формате лекций, мастер-классов, командной работы и презентации аналитических разработок учащимися. При регистрации в программу тестировался уровень владения языком программирования Python для последующей балансировки состава проектных команд по этому параметру. Кроме того, учащиеся заполняли опросник интересов, результаты которого учитывались при формировании проектных команд. В тематическом исследовании приняли участие 53 учащихся 8–11-х классов школ в возрасте от 14 до 18 лет из 26 населенных пунктов России. Он-лайн-работа, включая работу над программным кодом, была организована на базе облачных сервисов, а участники работали над своими проектами в составе географически распределенных команд, коммуницируя через видеоконференции и чаты посредством стационарных и мобильных устройств. Все необходимые в рамках программы наборы данных, дидактические, проверочные и прочие материалы размещались в облачной системе управления обучением.

Учащимся были предложены следующие наборы данных:

1) метаданные художественных текстов: 5477 аннотаций литературных произведений, а также их название, возрастная категория, жанр, авторы;

2) новостная лента информационного агентства. 360 тысяч региональных новостных сообщений за 2009–2019 гг.;

3) дневниковые записи: несколько сотен тысяч дневниковых записей (преимущественно XX в.);

4) метаданные кинофильмов: 250 наименований с аннотацией, рейтингом, годом, страной, режиссером, сценаристом, актерами;

5) тексты песен: 82452 текстов из базы данных Spotify, а также их исполнители, жанр, дата выхода и более 20 музыкальных характеристик.

Учащиеся должны были самостоятельно поставить перед собой образовательную и исследовательскую задачу, получив следующую инструкцию: «Каждая команда должна сформулировать обоснованную гипотезу. Это может быть выявление связи, закономерности, тренда или иное. Можно модифицировать предло-

женные данные, дополнять их собственными. Подтвердите или опровергните свою гипотезу средствами обработки текстовых данных и интерпретируйте результаты исследования». На всех этапах работы над проектом учащиеся обеспечивались наставнической и консультативной поддержкой экспертов.

Для оценки продуктивности команд и мониторинга проектной работы были установлены следующие вехи:

- 1) сформирована команда, настроены инструменты командной онлайн-работы, создан микросайт проекта;
- 2) сделана токенизация, чистка данных;
- 3) сформулированы гипотезы, есть план исследования;
- 4) сделана лемматизация и моделирование;
- 5) сделаны частотный анализ, визуализация;
- 6) результаты интерпретированы;
- 7) результаты и код оформлены, исследование представлено на оценку экспертам.

Оценка компетентностных достижений проводилась на основе экспертных оценок проектов педагогами — специалистами по исследованию медиа и Data Science по категориям качества: 1) постановки целей и задач исследования, применяемых понятий, формулировки и операционализации гипотезы; 2) интерпретации результатов; 3) анализа и подготовки данных; 4) моделирования.

## Результаты

Результатом программы стали проекты учащихся по цифровой гуманитаристике, приведенные в табл. 1.

Командные проекты продемонстрировали возможность перехода учащихся от репродуктивного к продуктивному действию с данными в открытой об-

разовательной ситуации. При должной поддержке со стороны педагогов и экспертов многие участники оказались способными, имея на руках набор данных, без прямых инструкций самостоятельно поставить себе исследовательскую задачу и создать дата-продукт, таким образом заняв продуктивную позицию «дата-продюсера». Одновременно мы выявили дефицит некоторых компетенций у участников, в том числе недостаток навыков аналитической и творческой работы с междисциплинарными проблемами.

Гипотеза относительно того, что более техническая часть проекта (фазы подготовки данных, моделирования и оценки) может быть выполнена на репродуктивном уровне, подтвердилась: требующие технических навыков программирования части исследовательского цикла представлялись для учащихся проблемой лишь в случае недостаточных знаний языка программирования; в контексте командных проектов эта проблема купировалась наличием «программистов» в группах и поддержкой со стороны экспертов.

Вторая часть гипотезы — относительно того, что учащимся без специальной подготовки доступно продуктивное действие на фазе концептуальной проработки проекта — подтвердилась частично. Продуктивность команды сильно зависела от размерности используемого датасета, способности конструировать гипотезы со многими переменными, анализировать междисциплинарные проблемы, актуализировать и применять имеющиеся у них знания из разных дисциплин школьной программы. В этом отношении некоторые команды испытывали сложности, как на начальном этапе разработки дата-проекта, включающего в себя постановку цели, начальное изучение данных, операционализацию гипотез, так и впоследствии при интерпретации и презентации результатов. При соответствующей экспертной поддержке, однако, эти проблемы решались в большинстве ко-

Таблица 1

Дата-проекты учащихся и их оценка

Тема командного проекта	Количество человек	Знание Python	Вехи проекта	Концепт	Работа с данными
1	2	3	4	5	6
Исследование жанрового разнообразия, лексической сложности книг и статистики книгоиздания в разных возрастных сегментах	9	7,3	100	5,0	4,3
Представленность регионов РФ в федеральной новостной повестке 2009–2019 гг. и тематическое моделирование региональных новостей	7	10,0	86	5,0	5,0
Анализ тональности и тематической цикличности в популярной музыке с 1950-х гг. до наших дней	10	7,8	77	5,0	4,0
Изменения тональности дневников в военные периоды отечественной истории XIX–XX вв.	5	10,6	82	4,5	4,0
Предсказание рейтинга кинофильма	8	8,5	87	4,0	3,3
Категоризация кинофильмов по аннотациям	5	8,0	51	2,5	1,6
Лексические особенности жанров поп-музыки	9	8,4	23	2,5	1,9

*Примечание:* 1 — тема командного проекта; 2 — число участников в команде; 3 — средний балл команды по знанию языка программирования Python (max. 13); 4 — соответствие проекта установленным вехам; 5 — оценка за концептуальную проработку проекта (понимание и артикуляция целей, задач, понятий, интерпретация результатов); 6 — оценка за работу с данными (качество обработки данных, анализа, моделирования).

манд, а два проекта (с новостными и литературными текстами) были выполнены на неожиданно высоком для школьников уровне.

Приведем в качестве примера проект о региональной проблематике, представленной в ленте федерального новостного агентства с 2009 по 2019 г. (около 300 тысяч текстов). В команду входили семь школьников из разных российских городов, из них только 4 были активными участниками, принимавшими видимое участие в работе. Лидеру команды, находившемуся в городе Сургут, было 14 лет. Группа определила цели проекта, применила соответствующий алгоритм тематического моделирования, который выдавал заданное количество тем. Команда ограничилась девятью подающимися интерпретации тематиками (от деятельности чиновников до митингов протеста), исследовала временную динамику тем и их географическое распределение. В дополнение к этому региональные тематики были нанесены на интерактивную карту с маркерами наиболее выраженных тем по регионам, сформировав, таким образом, геоинформационный продукт.

Интерпретация полученных командой результатов заставила обратиться учащихся к важным вопросам относительно представленности их регионов в новостной повестке. В терминах концепции продуктивного действия Б.Д. Эльконина [4], созданный и предъявленный продукт породил у авторов исследования и их аудитории на втором такте продуктивного действия то самое новое «смысловое поле», вне которого задаться критическими вопросами относительно медийного образа их региона ранее было проблематично. Так, учащиеся задались вопросами о превалировании в новостях чиновничества, силовых ведомств и недопредставленности культурных и общественных организаций; о том, почему диспропорционально большое внимание отводится чрезвычайным ситуациям и криминальным происшествиям. Совпадает ли субъективное восприятие участниками территории их проживания с ее медийной моделью, выстроенной на основе данных, и в чем причина возможных расхождений — в качестве обработки данных или в реальной деформации медийного поля? Таким образом, результатом второго такта продуктивного действия явился потенциал смены интерпретативной рамки субъектов, а в пределе — их локальной онтологической модели, отвечающей на вопрос: как устроен мир на самом деле.

### **Обсуждение**

Мы обнаружили, что наиболее выраженной проблемой учащихся при освоении ими практики исследовательской работы с медийными данными является их взаимодействие не столько с ее информационно-технической, сколько с концептуальной составляющей. В этой связи по результатам проведенного исследования нам представляется весьма существенным обратить фокус ведущейся среди образовательного сообщества дискуссии о необходимости включения тех или иных компонентов в программы обучения дата-грамотности и науки о данных

в направлении критически важной роли научных компетенций учащихся. В то время как ряд авторов призывают повысить роль программирования и ИТ в обучении статистике и работе с данными [24], другие подчеркивают необходимость уделять внимание в школьных программах гражданской ответственности и этике данных [27]. Соглашаясь с важностью обеих этих составляющих, необходимо подчеркнуть наблюдаемую нами в реальной образовательной практике фундаментальную значимость научного компонента, необходимого для осмысленного исследования данных, который относится к умениям выделять известное от неизвестного, выделять и понимать понятия, релевантные исследуемой тематике, применять логику, анализировать и сравнивать наблюдения, актуализировать релевантные знания из разных предметных областей, формулировать валидные гипотезы и проверять их. Это тот кластер компетенций, без которого невозможно «понимание данных». Мы согласны с такими исследователями, как В. Финцер [14], А. Куоко [12] и др., которые настаивают на том, что учащимся нужно прививать привычку смотреть на мир сквозь оптику данных. С нашей точки зрения, эта привычка вопрошания и решения задач при помощи данных невозможна в отсутствие базовых знаний научного метода и научного мышления. Именно эти компетенции, а не технические навыки работы с данными, представляются нам первостепенными.

Что касается последних, в проведенном исследовании деятельность, связанная с применением методов и процедур, составляющих технические навыки программной обработки данных (кодирование переменных, исправление типов данных, лемматизация и проч.), представлялась для команд менее проблематичной, особенно в командах, где были учащиеся с относительно сильными навыками программирования. Мы склонны интерпретировать этот факт тем, что техническая работа над программным кодом выполнялась по доступным из дидактических материалов и из Интернета образцам, т. е. по большей части носила репродуктивный характер.

Так, создание и настройку модели машинного обучения учащимися, не знакомыми с математическими основаниями алгоритмов, стоящими за нею, можно рассматривать как репродуктивный навык. Наши наблюдения показывают, что учащийся, владеющий программированием, вполне может скопировать код образца и минимально отредактировать его под свою задачу, что соответствует распространенной практике в среде профессиональных программистов. Далее он в состоянии методом проб и ошибок подобрать параметры модели машинного обучения, не вникая в их математический смысл, чтобы она выдавала приемлемое значение метрики качества. Очевидно, в данном случае мы скорее имеем дело не с продуктивной деятельностью, но с хорошими репродуктивными навыками.

По нашему опыту реализации аналогичных образовательных программ, как STEM-, так и гуманитарной направленности, мы наблюдаем, что сложности продуктивного действия выражены в меньшей степени, когда учащиеся работают над решением инженерно-

технической задачи (например, бинарная классификация изображений), и в большей степени, когда они моделируют социокультурный объект или явление (например, «человеческий капитал» или «бедность») или анализируют текстовые данные. В первом случае учащимся проще определить цели и задачи своего проекта, понять категориальную структуру предложенных данных и то, какие еще данные им необходимы. Во втором случае уже на этапе разведочного анализа данных учащиеся сталкиваются с тем, что им трудно «схватить» объект, дать ему понятийное определение, выделить его существенные признаки и их корреляты из разных дисциплинарных областей, сформулировать гипотезы и подобрать нужные данные.

Вместе с тем исследование социогуманитарных, социально-экономических объектов в наибольшей степени соответствует ведущей деятельности, социальной ситуации развития и новообразованиям старшего подросткового и младшего юношеского возраста (активное включение индивида в общественную жизнь, самоопределение в контексте ценностей, интересов и профессии, морали и общественной позиции) [3]. Привлечение учащихся к исследованиям данных по таким темам может привести их к лучшему пониманию взаимосвязей между выстраиваемыми ими моделями социальных феноменов, собой и обществом. Кроме того, свойственная социогуманитарным тематикам междисциплинарная перспектива стимулирует формирование у учащихся комплекса знаний и навыков, которые находят широкое применение в самых разных сферах их будущей образовательной и профессиональной деятельности.

Сравнивая отношение учащихся к социогуманитарным и инженерно-техническим задачам и дата-сетам, мы приходим к выводу, что в обучении дата-грамотности следует отдавать приоритет наборам данных, позволяющим моделировать тот или иной социокультурный объект, который несет в себе значения, ценности и практики, формируемые социальными взаимодействиями, культурными и экономическими контекстами. Взаимодействие с такими данными в открытой образовательной ситуации с необходимостью предполагает рефлекссию как общественно-политических аспектов производства и трансляции знаний об окружающей действительности посредством данных, так и собственного отношения к этим процессам, способность дать им критическую оценку, сформулировать и представить публике лично значимые темы дата-исследований и проектов.

Организацию обучения в сфере медиа- и дата-грамотности в ситуации открытой образовательной задачи продуктивно рассматривать с точки зрения социальных аспектов научной практики. Это позволяет более полно моделировать образовательную программу и ориентировать ее на достижение сбалансированного результата, направленного одновременно на развитие технических, дисциплинарных и концептуальных умений и навыков. Так, возвращаясь к задаче культивирования у учащихся активной позиции медиа- и дата-продюсера как самоопределяющегося субъекта, мы можем интерпретировать результат нашего исследования в терминах концепции социального структурирования

исследовательских практик, предложенной Э. Пикерингом [30]. Выраженно дефицитным у школьников 8–11 классов, осваивающих практику анализа данных в открытой образовательной ситуации, оказывается не «дисциплинарный» (освоение новых методов работы с данными), не «материальный» (преодоление «сопротивления» незнакомых сырых данных, освоение новых программных инструментов), но «концептуальный» аспект научной практики и производства знаний. Этот аспект относится к научным понятиям, идеям, теориям и моделям, которые исследователь творчески использует для осмысления данных и который связан с субъектностью учащегося («человеческой агентностью» у Пикеринга) как способностью принимать решения относительно дизайна и хода своего исследования. Этот дефицитный в отношении способности вести научную деятельность характер агентности не может быть атрибутирован только лишь уровню предшествовавшей учебной подготовки индивида, но, очевидно, является контекстуально и социокультурно обусловленным. В этой связи он является критической точкой приложения педагогических усилий и техник с тем, чтобы учащиеся могли проявлять субъектность и самостоятельность в постановке задач и добиваться прогресса в их решении.

## Заключение

В ходе проведенного исследования гипотеза относительно того, что материально-техническая часть проекта может быть выполнена учащимися без углубленных знаний математики и статистики на репродуктивном уровне, подтвердилась. Гипотеза о том, что учащимся без специальной подготовки доступно продуктивное действие на фазе концептуальной проработки проекта, подтвердилась частично. Хотя два проекта школьники выполнили на неожиданно высоком уровне, реализовав оба такта продуктивного действия, большинство участников испытывали проблемы с выделением и пониманием понятий, необходимых для проведения исследования данных, отделением известного от неизвестного, применением логики, умением формулировать гипотезы и т. п.

На основании этого мы делаем вывод, что главным препятствием для подлинно продуктивной аналитической работы с данными у школьников является отсутствие не специальных знаний математической статистики и программирования, но дефицит компетенций в отношении применения основ методологии научного исследования, умения использовать теоретические понятия в качестве инструмента эпистемической практики. С этим аспектом практики связана и субъектность учащегося как способность принимать решения о содержании своей исследовательской практики, которая представляется нам важнейшим фокусом педагогического дизайна образовательной программы и психолого-педагогической поддержки.

Другим важным выводом является то, что социально-гуманитарное содержание аналитических задач, в отличие от инженерно-технического, представляется нам универсальным для раннего юношеского

возрасте, как в связи с социокогнитивными особенностями возраста, так и в силу того, что оно закладывает основы ценной для будущего специалиста междисциплинарной перспективы, востребованной в широком диапазоне профессий.

### Литература

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: ОМЦ «ИНТОР», 1996. 544 с.
2. Попов А.А., Ермаков С.В. Дидактика открытого образования. 3-е изд. М.: НКЦ, 2020. 352 с.
3. Эльконин Д.Б. Психическое развитие в детских возрастах. Избранные труды. 3-е изд. М.: Московский психолого-социальный институт, 2001. 416 с.
4. Эльконин Д.Б. Продуктивное действие // Культурно-историческая психология. 2019. Том 15. № 1. С. 116–122. DOI:10.17759/chp.2019150112
5. Bargagliotti A. et al. Pre-K-12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II) (2nd ed.). American Statistical Association, 2020.
6. Baumer B.S., Garcia R.L., Kim A.Y. et al. Integrating data science ethics into an undergraduate major: A case study // Journal of Statistics and Data Science Education. 2022. Vol. 30. № 1. P. 15–28. DOI:10.48550/arXiv.2001.07649
7. Bryant C. et al. A middle-school camp emphasizing data science and computing for social good / SIGCSE 2019 Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. New York, NY: Association for Computing Machinery, 2019. P. 358–364. DOI:10.1145/3287324.3287510
8. Carmi E., Yates S.J., Lockley E., Pawluczuk, A. Data citizenship: rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation // Internet Policy Review. 2020. Vol. 9. № 2. DOI:10.14763/2020.2.1481
9. Cope B., Kalantzis M., Searsmith D. Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies // Educational Philosophy and Theory. 2020. Vol. 53. № 12. P. 1229–1245. DOI:10.1080/00131857.2020.1728732
10. Cross-industry standard process for data mining // Wikipedia [Электронный ресурс]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry\\_standard\\_process\\_for\\_data\\_mining](https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry_standard_process_for_data_mining) (дата обращения: 01.08.2023).
11. Crawford K. The hidden biases in big data [Электронный ресурс] // Harvard Business Review Blog Network. 2013. April 1. URL: <http://blogs.hbr.org/2013/04/the-hidden-biases-in-big-data/> (дата обращения: 10.09.2023).
12. Cuoco A., Goldenberg E. P., Mark J. Habits of Mind: an organizing principle for mathematics curriculum // Journal of Mathematical Behavior. 1997. Vol. 15. № 4. P. 375–402.
13. Data-Pop Alliance and Internews. Beyond Data Literacy: Reinventing Community Engagement and Empowerment in the Age of Data [Электронный ресурс] // Data-Pop Alliance White Paper Series. URL: <https://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2015/11/Beyond-Data-Literacy-2015.pdf> (дата обращения: 23.09.2023).
14. Finzer W. The data science education dilemma // Technology Innovations in Statistics Education. 2013. Vol. 7. № 2. DOI:10.5070/T572013891
15. Fotopoulou A. Conceptualising critical data literacies for civil society organisations: agency, care, and social responsibility dilemma // Information Communication and Society. 2021. Vol. 24. № 11. P. 1640–1657. DOI:10.1080/1369118X.2020.1716041
16. Gibson J. P., Mourad T. The growing importance of data literacy in life science education // American Journal of Botany. 2018. Vol. 105. № 12. P. 1–4.

Результаты проведенного исследования использованы при разработке кластерной компетентностной модели дата-грамотности в рамках научно-исследовательской работы государственного задания.

### References

1. Davydov V.V. Teoriya razvivayushchego obucheniya [Theory of developmental learning]. Moscow: OMC INTOR, 1996. 544 p. (In Russ.).
2. Popov A.A., Ermakov S.V. Didaktika otkrytogo obrazovaniya [Didactics of open education] (3rd ed.). Moscow: NKC, 2020. 352 p. (In Russ.).
3. Elkonin D.B. Psikhicheskoe razvitie v detskikh vozrastakh. Izbrannye Trudy [Mental development in childhood. Selected works] (3rd ed.). Moscow: MPSI, 2001. 416 p. (In Russ.).
4. Elkonin B.D. Productive Action. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-historical psychology*, 2019. Vol. 15, no. 1, pp. 116–122. DOI:10.17759/chp.2019150112 (In Russ.).
5. Bargagliotti A. et al. Pre-K-12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II) (2nd ed.). American Statistical Association: 2020.
6. Baumer B.S., Garcia R.L., Kim A.Y. et al. Integrating data science ethics into an undergraduate major: A case study. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2022. Vol. 30, no. 1, pp. 15–28. DOI:10.48550/arXiv.2001.07649
7. Bryant C. et al. A middle-school camp emphasizing data science and computing for social good. *SIGCSE 2019 Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. New York, NY: Association for Computing Machinery, pp. 358–364. DOI:10.1145/3287324.3287510
8. Carmi E., Yates S.J., Lockley E., Pawluczuk, A. Data citizenship: rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation. *Internet Policy Review*, 2020. Vol. 9, no. 2. DOI:10.14763/2020.2.1481
9. Cope B., Kalantzis M., Searsmith D. Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 2020. Vol. 53, no. 12, pp. 1229–1245. DOI:10.1080/00131857.2020.1728732
10. Cross-industry standard process for data mining. *Wikipedia*. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry\\_standard\\_process\\_for\\_data\\_mining](https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry_standard_process_for_data_mining) (Accessed 01.08.2023).
11. Crawford K. The hidden biases in big data. *Harvard Business Review Blog Network*, 2013, April 1. Available at: <http://blogs.hbr.org/2013/04/the-hidden-biases-in-big-data/> (Accessed 10.09.2023).
12. Cuoco A., Goldenberg E. P., Mark J. Habits of Mind: an organizing principle for mathematics curriculum. *Journal of Mathematical Behavior*, 1997. Vol. 15, no. 4, pp. 375–402.
13. Data-Pop Alliance and Internews. Beyond Data Literacy: Reinventing Community Engagement and Empowerment in the Age of Data. *Data-Pop Alliance White Paper Series*. Available at: <https://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2015/11/Beyond-Data-Literacy-2015.pdf> (Accessed 23.09.2023).
14. Finzer W. The data science education dilemma. *Technology Innovations in Statistics Education*, 2013. Vol. 7, no. 2. DOI:10.5070/T572013891
15. Fotopoulou A. Conceptualising critical data literacies for civil society organisations: agency, care, and social responsibility dilemma. *Information Communication and Society*, 2021. Vol. 24, no. 11, pp. 1640–1657. DOI:10.1080/1369118X.2020.1716041

17. Hardy L., Dixon C., Hsi S. From Data Collectors to Data Producers: Shifting Students' Relationship to Data // *Journal of the Learning Sciences*. 2020. Vol. 29. № 1. P. 104–126.
18. Hewett J. Learning to teach data journalism: Innovation, influence and constraints // *Journalism*. 2016. Vol. 17. № 1. P. 119–137.
19. Knaus T. Technology criticism and data literacy: The case for an augmented understanding of media literacy // *Journal of Media Literacy Education*. 2020. Vol. 12. № 3. P. 6–16. DOI:10.23860/JMLE-2020-12-3-2
20. Knaus T. Making in media education: An activity-oriented approach to digital literacy // *Journal of Media Literacy Education*. 2022. Vol. 14. № 3. P. 53–65. DOI:10.23860/JMLE-2022-14-3-5
21. Lee H.S., Mojica G.F., Thrasher M., Baumgartner P. Investigating data like a data scientist: key practices and processes // *Statistics Education Research Journal*. 2022. Vol. 21. № 2. Article 3. DOI:10.52041/serj.v21i2.41
22. Mejias U.A., Couldry N. Datafication // *Internet Policy Review*. 2019. Vol. 8. № 4. DOI:10.14763/2019.4.1428
23. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Data science for undergraduates: Opportunities and options* [Электронный ресурс]. National Academies Press, 2018. URL: <http://doi.org/10.17226/25104> (дата обращения: 23.09.2023).
24. Nolan D., Temple Lang D. Computing in the statistics curricula // *The American Statistician*. 2010. Vol. 64. № 2. P. 97–107. DOI:10.1198/tast.2010.09132
25. Pangrazio L., Selwyn N. 'Personal data literacies': A critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data // *New Media and Society*. 2019. Vol. 21. № 2. P. 419–437.
26. Rieder G., Simon J. Datatrust: Or, the political quest for numerical evidence and the epistemologies of Big Data // *Big Data and Society*. 2016. Vol. 3. № 1. DOI:10.1177/2053951716649398
27. Schanzer E. et al. Integrated Data Science for Secondary Schools: Design and Assessment of a Curriculum / *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (SIGCSE 2022)*. New York, 2022. P. 22–28. DOI:10.1145/3478431.3499311
28. Schield M. Information literacy, statistical literacy and data literacy // *IASSIST Quarterly*. 2018. Vol. 28. № 2. P. 6–11.
29. Wise A. F. Educating Data Scientists and Data Literate Citizens for a New Generation of Data // *Journal of the Learning Sciences*. 2020. Vol. 29. № 1. P. 165–181.
30. Pickering A. *The Mangle of Practice. Time, Agency and Science*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1995.
16. Gibson J.P., Mourad T. The growing importance of data literacy in life science education. *American Journal of Botany*, 2018. Vol. 105, no. 12, pp. 1–4.
17. Hardy L., Dixon C., Hsi S. From Data Collectors to Data Producers: Shifting Students' Relationship to Data. *Journal of the Learning Sciences*, 2020. Vol. 29, no. 1, pp. 104–126.
18. Hewett J. Learning to teach data journalism: Innovation, influence and constraints. *Journalism*, 2016. Vol. 17, no. 1, pp. 119–137.
19. Knaus T. Technology criticism and data literacy: The case for an augmented understanding of media literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 2020. Vol. 12, no. 3, pp. 6–16. DOI:10.23860/JMLE-2020-12-3-2
20. Knaus T. Making in media education: An activity-oriented approach to digital literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 2022. Vol. 14, no. 3, pp. 53–65. DOI:10.23860/JMLE-2022-14-3-5
21. Lee H.S., Mojica G.F., Thrasher M., Baumgartner P. Investigating data like a data scientist: key practices and processes. *Statistics Education Research Journal*, 2022. Vol. 21, no. 2, Article 3. DOI:10.52041/serj.v21i2.41
22. Mejias U.A., Couldry N. Datafication. *Internet Policy Review*, 2019. Vol. 8, no. 4. DOI:10.14763/2019.4.1428
23. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Data science for undergraduates: Opportunities and options*. National Academies Press: 2018. Available at: <http://doi.org/10.17226/25104> (Accessed 23.09.2023).
24. Nolan D., Temple Lang D. Computing in the statistics curricula. *The American Statistician*, 2010. Vol. 64, no. 2, pp. 97–107. DOI:10.1198/tast.2010.09132
25. Pangrazio L., Selwyn N. 'Personal data literacies': A critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data. *New Media and Society*, 2019. Vol. 21, no. 2, pp. 419–437.
26. Rieder G., Simon J. Datatrust: Or, the political quest for numerical evidence and the epistemologies of Big Data. *Big Data and Society*, 2016. Vol. 3, no. 1. DOI:10.1177/2053951716649398
27. Schanzer E. et al. Integrated Data Science for Secondary Schools: Design and Assessment of a Curriculum. *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (SIGCSE 2022)*. New York, NY: 2022. Pp. 22–28. DOI:10.1145/3478431.3499311
28. Schield M. Information literacy, statistical literacy and data literacy. *IASSIST Quarterly*, 2018. Vol. 28, no. 2, pp. 6–11.
29. Wise A. F. Educating Data Scientists and Data Literate Citizens for a New Generation of Data. *Journal of the Learning Sciences*, 2020. Vol. 29, no. 1, pp. 165–181.
30. Pickering A. *The Mangle of Practice. Time, Agency and Science*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1995.

### Информация об авторах

Дерябин Андрей Александрович, MSc Social Psychology, научный сотрудник, Федеральный институт развития образования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; ассистент, кафедра социологии и массовых коммуникаций, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8454-611X>, ResearchID: AAX-9230-2021, Scopus Author ID: 57340520700, e-mail: andred@yandex.com

### Information about the authors

Andrey A. Deryabin, MSc Social Psychology, Researcher at Federal Institute for Education Development, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia; Research Assistant at the Department of Sociology and Mass Communication, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8454-611X>, ResearchID: AAX-9230-2021, Scopus Author ID: 57340520700, e-mail: andred@yandex.com

Получена 28.11.2023

Принята в печать 20.03.2024

Received 28.11.2023

Accepted 20.03.2024