



Развитие медиаграмотности студентов – будущих биотехнологов средствами математики

С. И. ТОРОПОВА

АННОТАЦИЯ

Введение. В эпоху беспрецедентного воздействия со стороны медиа одним из приоритетных направлений современного математического образования является формирование медиаграмотного поколения, чья профессиональная деятельность имеет непосредственное отношение к благополучному существованию человека. *Цель исследования* – выявить и апробировать методические условия, обеспечивающие развитие медиаграмотности студентов – будущих биотехнологов в процессе обучения математике в вузе.

Материалы и методы. В исследовании, проведенном в 2022–2024 гг., участвовало 150 студентов направления подготовки 19.03.01 Биотехнология Вятского государственного университета (Российская Федерация). Основной инструмент измерения медиаграмотности, представленный Шкалой новой медиаграмотности (New Media Literacy Scale, NMLS), был дополнен диагностическим инструментарием из специально составленных контекстных математических задач на основе реальных новостных сообщений. Статистический анализ выполнен посредством χ^2 -критерия Пирсона и U-критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования. Впервые представлены особенности формирования и оценки медиаграмотности студентов – будущих биотехнологов средствами математики на основе современных исследований. Сформулирован ряд методических условий, обеспечивающих развитие данного типа грамотности, что уточняет и расширяет представления о системе математической подготовки бакалавров-биотехнологов. Первостепенное значение для развития навыков медиаграмотности отводится решению заданий, составленных на основе подлинных медиатекстов, имеющих непосредственное отношение к общественно-социальной, профессиональной и личной жизни обучающихся. Также внимание уделяется визуализации данных, построению математических моделей, освоению аппарата математической статистики, применению математических онлайн-инструментов. Дополнительно разработан и апробирован диагностический инструментарий. Его ключевой особенностью является то, что студент работает не в симулированной среде, а над реальной соционаучной проблемой заболеваемости COVID-19. Эффективность вмешательства на основе описанных условий подтверждена статистически достоверными различиями ($U_{\text{эмп.}} = 83$; $p < 0,01$).

Заключение. Выявленные методические условия и предложенный диагностический инструментарий могут быть использованы с целью развития навыков медиаграмотности студентов естественнонаучных направлений подготовки в процессе обучения математике в вузе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

медиаграмотность, критическое мышление, контекстные математические задачи, математическое моделирование, студенты – будущие биотехнологи, COVID-19

Для цитирования: Торопова С. И. Развитие медиаграмотности студентов – будущих биотехнологов средствами математики // Перспективы науки и образования. 2025. № 3. С. 265–281. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.3.17>

Поступила: 15.12.2024 | Одобрена: 18.02.2025 | Опубликована: 30.06.2025



Лицензия «С указанием авторства — С сохранением условий». Позволяет перерабатывать, исправлять и развивать произведения при условии указания авторства и лицензирования производных работ на аналогичных условиях.



Development of media literacy of students – future biotechnologists in the process of teaching mathematics

S. I. TOROPOVA

ABSTRACT

Introduction. One of the priority areas of modern mathematical education is the formation of a media-literate generation, whose professional activities are directly related to the prosperous existence of a person, in an era of unprecedented influence from the world of media. *The purpose of the study* is to identify and test the methodological conditions that ensure the development of media literacy of students – future biotechnologists in the process of teaching mathematics at the university.

Materials and methods. The research involved 150 students of the Vyatka State University majoring in 19.03.01 Biotechnology training program. The main methods for measuring media literacy, presented by the New Media Literacy Scale (NMLS), was supplemented with diagnostic tools from specially designed contextual mathematical problems, based on real news reports. Statistical analysis of the obtained results was performed using the Pearson's χ^2 test and the Mann-Whitney U test.

Results. The features of the formation and assessment of media literacy of students – future biotechnologists using mathematics based on modern research are presented for the first time. A number of methodological conditions have been formulated to ensure the development of this type of literacy, which clarifies and expands the understanding of the system of mathematical training for bachelor biotechnologists. Of primary importance for the development of media literacy skills is the solution of problems compiled on the basis of authentic media texts that are directly related to the social, professional and personal lives of students. Attention is also paid to data visualization, building mathematical models, mastering the apparatus of mathematical statistics, and using online Math tools. Additionally, diagnostic tools have been developed and tested. Its key feature is that the student does not work in a simulated environment, but in a real socio-scientific problem of the incidence of COVID-19. The effectiveness of the intervention based on the described conditions was confirmed by significant differences ($U_{\text{emp.}} = 83$; $p < 0,01$).

Conclusion. The identified methodological conditions and the proposed diagnostic tools can be used to develop media literacy skills of students of natural sciences in the process of teaching mathematics at a university.

KEYWORDS

media literacy, critical thinking, contextual mathematical problems, mathematical modeling, students – future biotechnologists, COVID-19

For Citation: Toropova, S. I. (2025). Development of media literacy of students – future biotechnologists in the process of teaching mathematics. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, (3), 265–281. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.3.17>

Received: 15 December 2024 | Approved: 18 February 2025 | Published: 30 June 2025



This is an open access article distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike International License (CC-BY-SA 4.0) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мир сталкивается с серьезными медицинскими, социальными и экономическими проблемами, которые сделали необходимым приобретение медиаграмотности для анализа и интерпретации информации, ежедневно распространяемой средствами массовой информации (СМИ). По мнению А. Kachkaeva с соавторами, способность критически относиться к любому медиасообщению характеризует определенную зрелость социальной среды, сформированный уровень медиаграмотности и критического мышления граждан [1].

Международная организация ЮНЕСКО поддерживает развитие медиаграмотности, позволяющей людям максимизировать преимущества и минимизировать вред в новых информационных, цифровых и коммуникационных экосистемах [2].

Изучив наиболее цитируемых по данной тематике авторов, N. Kutlu-Abu и R. Arslan пришли к выводу о том, что понятие медиаграмотности предусматривает совокупность навыков, включающих способность анализировать, оценивать, судить о достоверности, создавать сообщения, а также критиковать, подвергать сомнению, контраргументировать, оспаривать смыслы, искать истину, избегать влияния и расшифровывать намерения [3]. Последние навыки составляют содержание критической медиаграмотности, обладая которой студенты являются мотивированными и компетентными участниками общественной жизни и умеют использовать медиа как инструменты социальной коммуникации и изменений [4].

Повышенный интерес к формированию медиаграмотности и, в частности, критической медиаграмотности подрастающего поколения, связан с пандемией коронавируса, сопровождавшейся большим количеством дезинформации, в распространении которой определенную роль сыграли социальные медиа. Генеральный секретарь ООН сложившуюся ситуацию назвал инфодемией [2]. Так, S. B. Swetland с коллегами при проверке точности постов, связанных с COVID-19, установили, что четверть (25,4%) из них содержит неточную информацию [5]. Ранее Y. C. Albalawi и др. обнаружили, что треть (31,2%) сообщений о здоровье в Саудовской Аравии была классифицирована как недостоверная информация [6]. Особую обеспокоенность вызывают итоги исследований, опубликованные в [7], которые охватили порядка тысячи наиболее распространенных журнальных статей, относящихся к области здравоохранения, и свидетельствующие, что примерно половина (48%) из них содержит несоответствие текста и сообщаемых результатов. К примеру, информация могла быть представлена в обобщенном виде, несмотря на то что показатели не подлежали обобщению; использовался отличный от оригинальной статьи язык, искажающий факты, отраженные в сообщении.

Безусловно, умения критически мыслить о медицинской информации важны для всех членов общества, при этом первостепенное значение они имеют для студентов, чья будущая профессиональная деятельность имеет непосредственное отношение к вопросам разработки и применения лекарственных средств, утилизации отходов, создания пищевых продуктов и т. п. Такими, в частности, являются студенты, обучающиеся по программам подготовки бакалавров по биотехнологии.

Действительно, молодые люди активнее других возрастных категорий функционируют в медиапространстве. Тем не менее при всем техническом прогрессе они по большей части не готовы критически воспринимать и оценивать представляемое содержание, не способны ставить барьеры на пути негативного медиавоздействия и защищать себя от «информационного мусора» [8]. Нередко обучающиеся знают о рекомендуемых критериях и подходах к оценке информации, однако, отказываются от систематического использования соответствующих стратегий, что может свидетельствовать об их неспособности применить эти знания к фактическим данным в реальных условиях, включая платформы социальных сетей [9].

M. Marttunen с соавторами также установили, что предыдущие успехи учащихся по различным школьным предметам не объясняют их навыков ни в оценке достоверности, ни в анализе аргументированного содержания информационного материала. Ученые высказали предположение: данный факт может быть обусловлен тем, что существующая практика преподавания не в полной мере обеспечивает формирование навыков, необходимых при работе со знаниями, полученными из сети Интернет. Таким образом, по мнению авторов, задания, при работе с которыми обучающиеся интерпретируют и анализируют онлайн-информацию, представленную в различ-

ных формах, целесообразно интегрировать в обучение различным академическим дисциплинам, включая математику [10].

Следовательно, подрастающее поколение, особенно студентов, необходимо специально обучать полноценно жить и действовать в насыщенной цифровой среде, мотивировать к самостоятельной организации собственного информационного пространства, постоянно совершенствовать навыки поиска востребованной профессиональной и лично значимой информации, дифференцируя достоверные данные от ложных и вредоносных.

Вышесказанное определило тематику настоящей работы, посвященной обсуждению того значения, которое математическое образование может иметь в приобретении навыков критического осмысления распространяемой информации. Целью представленного исследования является выявление и апробация методических условий, обеспечивающих развитие медиаграмотности студентов – будущих биотехнологов в процессе обучения математике в вузе. Дополнительной задачей стала разработка современного, приближенного к реальным проблемам инструментария, направленного на оценку навыков медиаграмотности будущих специалистов в области биотехнологии ввиду сложности, а иногда и невозможности адаптации существующих стандартизированных тестов.

Для достижения поставленной цели потребуется дать ответ на ряд исследовательских вопросов.

1. Возможно ли на основании анализа современной научно-методической литературы обосновать значимость математического образования для развития медиаграмотности у обучающихся?
2. Изменяются ли (и каким образом) у студентов – будущих биотехнологов в процессе обучения высшей математике навыки медиаграмотности и какие методические условия обеспечивают эти изменения?
3. Является ли релевантным представленный диагностический инструментарий из контекстных математических задач, составленных на основе реальных медиасообщений?

Гипотеза исследования состоит в том, что реализация предложенных методических условий в математическом образовании будущих биотехнологов будет способствовать развитию их медиаграмотности без введения специального академического курса. Ограничения исследования обусловлены объемом выборки и рамками одного высшего учебного заведения (Вятского государственного университета).

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проанализировав более семисот исследований за последние двадцать лет, N. Kutlu-Abu и R. Arslan констатируют, что глобальный интерес в области медиаграмотности неуклонно растет, а в образовательной практике существует множество реализаций, интегрирующих ее в обучение социологии, психологии, истории, английскому языку [3]. Вместе с тем результаты работы, проведенной в Северном Кипре по определению навыков учащихся старших классов в области информационной, технологической и медиаграмотности, показали, что учебная программа по математике имела наибольшую эффективность в их формировании. Медианавыки оценивались на основе ответов на открытые вопросы. Как установлено, структурированная среда активного обучения в значительной мере обусловила их развитие [11].

I. Tabak и I. Dubovi также полагают, что для преодоления неопределенностей сетевого информационного общества образовательные усилия целесообразно сосредоточить на способности учащихся идентифицировать достоверные сообщения, что зависит от их математической грамотности и грамотности в области данных [12]. Авторы выражают обеспокоенность тем, что молодые люди бывают недостаточно подготовлены к использованию данных и подвержены эмоциональным манипуляциям с ними. Для преодоления обозначенных трудностей в указанном исследовании предлагается воспользоваться обстоятельствами COVID-19, когда от общественности требовалось принимать решения в условиях избытка числовой информации, включая ложную и вводящую в заблуждение.

Такого же взгляда придерживаются J. Radinsky и I. Tabak, утверждая: изучение практики обработки данных во время пандемии позволит объединить образовательный опыт со сложными и неоднозначными наборами реальных данных, что важно, поскольку ограниченные наборы учебных данных не допускают развивать весь спектр навыков анализа и критики медиасообщений, востребованных во внешкольных условиях [13].

Реализованный E. Heyd-Metzuyanım с коллегами опрос с целью выяснить толкование ответственностью Израиля математических понятий, необходимых для понимания пандемии COVID-19 и прогнозирования ее распространения, подтвердил, что в общем случае граждане верно трактуют некоторую математическую информацию, особенно если она представлена в графическом виде. Трудной для понимания значительной частью населения оказались сообщения, содержащие рассуждения об экспоненциальном росте и сглаживании кривой. В целом ученые пришли к выводу, что математическое образование при определенных условиях может подготовить взрослых к восприятию информации, важной для их благополучия во время глобальных кризисов и в повседневной жизни. В качестве инструмента исследования авторы использовали задачи, составленные по материалам подлинных новостей израильских медиа, а основного термина – понятие математической медиаграмотности, которую описали как способность правильно интерпретировать числовую информацию в СМИ [14].

Однако, по словам D. Höttecke и D. Allchin, одной интерпретации недостаточно. Ими было замечено, что студенты комментировали данные, представленные в статьях, в соответствии со своими личными убеждениями, пренебрегая остальными составляющими медиаграмотности по причине отсутствия у них соответствующего опыта. Развивая свою мысль, исследователи отмечают, что требуется не столько обучить учащихся предписанному списку умений для критики сообщений в СМИ, сколько создать учебную среду для математического образования с использованием данных, содержащихся в реальном медиаконтенте. Такое обучение может изменить взгляды обучающихся на математику и выработать у них критическую точку зрения в условиях усиливающегося влияния со стороны медиа [15].

Схожую позицию демонстрируют A. S. da Silva и др., полагая, что во времена фейковых новостей более чем когда-либо вопросы, связанные с теорией вероятностей и математической статистикой, играют важную роль в формировании у студентов прочного опыта в понимании насущных социальных и политических проблем. В качестве подобной проблемы авторами рассматривается эпидемия COVID-19 в контексте реальных баз данных Бразилии. Особое внимание уделяется разноуровневому прочтению графиков и диаграмм, иллюстрирующих смертность от эпидемии, долю лиц с доходом менее половины минимальной заработной платы, процент домохозяйств, имеющих водоснабжение от общей сети, обеспеченность населения больничными койками. По замыслу ученых, установление связей между названными показателями будет способствовать социально ориентированному изучению таких математических понятий, как распределение, изменчивость, скользящее среднее, корреляция и др. с целью предупреждения распространения дезинформации в молодежной среде [16].

Высказанные идеи согласуются с итогами работы R. Álvarez-Arroyo с соавторами, которые предлагали учащимся применить на практике свои умения по теории вероятностей для интерпретации новостных сообщений из испанских СМИ, посвященных динамике дорожно-транспортных происшествий, связанных с вождением в нетрезвом виде или с непристегнутым ремнем безопасности. Было выявлено, что несмотря на хорошие математические знания участников, лишь немногие из них смогли выполнить критическое прочтение информации по социально значимой проблеме. Как полагает коллектив авторов, традиционное обучение математике преимущественно основано на изучении теории и решении задач из учебников и в неполной мере способствует развитию навыков медиаграмотности. В соответствии с их выводами требуется новый компонент в системе математической подготовки, в частности, представляется целесообразным разработка и решение задач, стимулирующих обучающихся быть достаточно критичными при поиске, оценке и использовании онлайн-информации [17].

В качестве таких задач S. Sevinc предлагает использовать контекстные математические задачи, предъявляя к ним ряд требований: они должны соответствовать целям учебной программы, «бросать вызов» математическому мышлению учащихся посредством рассмотрения проблем, контекст которых имеет значение для конкретных групп студентов, включает междисциплинарные связи или связи с повседневной жизнью обучающихся, обладает сложным математическим содержанием [18]. Последнему содержательному аспекту отводится центральная роль.

На сегодняшний день идеи интеграции медиаграмотности в российское математическое образование в недостаточной степени нашли свое применение. Согласно точке зрения С. Н. Дворяткиной с коллегами подобная интеграция возможна на основе ряда принципов. В их числе – использование медиатекстов одновременно как средства обучения математике и как объекта ее изучения для формирования у студентов конкретных умений по поиску, анализу, оценке и интерпретации данных, иллюстрация практической значимости математики в современном информационном обществе, акцент на деятельностном компоненте, учет профиля будущей профессиональной деятельности студентов, приоритет развития критического мышления личности [8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сравнительное исследование эффективности развития медиаграмотности выполнено на базе Института биологии и биотехнологии Вятского государственного университета в 2022–2024 гг. 150 студентов направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» были произвольным образом разделены на контрольную и экспериментальную группы по 75 человек. В контрольной группе (КГ) содержание курса высшей математики являлось исключительно дисциплинарным и целенаправленное развитие навыков медиаграмотности не велось. В экспериментальной группе (ЭГ) практическая линия курса математики была дополнена специально разработанными для исследования контекстными заданиями. Процесс их решения предварялся сообщением студентам цели, состоящей в развитии их медиаграмотности, а также обоснованием ее значимости и изложением минимально необходимых теоретических основ.

Одинаковые условия эксперимента обеспечивались реализацией единой рабочей программы, использованием единого учебника и электронного курса «Математика» на платформе Moodle (<https://e.vyatsu.ru/course/view.php?id=17233>), который поддерживал очные занятия, проводимые одним преподавателем, и единым инструментарием диагностики медиаграмотности, представленным Шкалой новой медиаграмотности (New Media Literacy Scale, NMLS) [19] на начальном этапе и авторской контрольной работой, составленной из контекстных математических задач для повторной диагностики навыков медиаграмотности.

Решение дополнить NMLS-опросник контрольной работой было обусловлено скептическим отношением ряда исследователей к шкалам, измеряющим самовосприятие респондентов, а не их фактическую компетентность [20]. Кроме того, в связи с быстрым развитием цифровой и медиасферы содержание исследовательских инструментов нередко устаревает; в них, как правило, отсутствуют открытые вопросы и нестандартные задания; оцениваемые суждения формулируются обобщенно без учета специфики конкретной дисциплины, в рамках которой происходит освоение навыков медиаграмотности. Так, в результате осуществленного анализа научно-методической литературы нами не выявлено системы задач, отражающей специфику обучения математике в вузе будущих специалистов в области биотехнологии и направленных на измерение их медиаграмотности, что свидетельствует о целесообразности предпринятых усилий по разработке таких заданий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Однородность КГ и ЭГ подтверждена статистическим анализом данных NMLS-опросника (см. табл. 1), предложенного студентам на первой лекции первого семестра, посредством χ^2 -критерия Пирсона ($\chi^2_{\text{эмп.}} = 9,624$, $\chi^2_{\text{кр.}} = 95$ при $p < 0,05$). Данный опросник, определяемый как надежный и валидный инструмент диагностики медиаграмотности студентов университетов, предполагает оценку тридцати пяти утверждений по шкале Лайкерта, где 1 – категорически не согласен, 5 – полностью согласен.

Развитие медиаграмотности студентов ЭГ было встроено в учебный процесс по математике разными способами, прежде всего посредством содержания курса высшей математики.

Таблица 1

Оценка медиаграмотности студентов – будущих биотехнологов по NMLS

Общий балл	Число студентов		Общий балл	Число студентов		Общий балл	Число студентов	
	КГ	ЭГ		КГ	ЭГ		КГ	ЭГ
72		1	112	2	2	138		2
79		1	113	1		139		2
83		1	114	2	1	140	1	1
86	1		115	2	3	141	1	2
88		1	116	2	1	143	1	5
89	2	1	117	1		144	1	2
91		1	118		1	145	1	1
92	1		119	2	1	148		1
95	3		120	1	2	149	1	1
96	1	1	121	2	2	151		1
97	1		122		3	152		1
98	1		123	6		153		1
99	1		124	2		155	2	1
100	1		125	3	2	156	1	
101		1	126		2	157		1
102		1	128		1	159		1
103	1		129	1	1	160	1	
104	1		130	3		161	1	
105	2	1	131	1		164	1	
106	2		132	1		166		1
107	1		133		1	169		1
108	1		134	1	1	172		1
109	2		135	2	4	175		1
110	4	3	136	1	2			
111	1	2	137		3			

Во-первых, часть учебных математических задач была заменена контекстными заданиями, составленными на основе реальных медиатекстов, т. е. студенты работали не в симулированной среде, а над соционаучными проблемами, существующими в действительности. По нашему опыту наиболее эффективными в плане развития навыков медиаграмотности оказались темы, связанные с моделированием эпидемии COVID-19 и экологическими вопросами, поскольку они имели актуальность и непосредственное отношение к жизни обучающихся.

Так, в контексте коронавируса для описания риска и масштаба заражения массово использовались числовые данные, приведенные в виде специализированных показателей, графиков, диаграмм, таблиц; частью повседневного языка стали некоторые математические термины, такие как сглаживание кривой, экспоненциальный рост. Несмотря на их важную роль, не всегда широкой общественности было представлено их четкое объяснение, что потенциально могло спровоцировать неверное толкование и возникновение ряда заблуждений [21].

С намерением предупреждения возможных заблуждений среди студентов – будущих биотехнологов и формирования у них навыков корректной интерпретации данных, связанных со здоровьем, нами был разработан набор контекстных математических задач разных групп, к каждой из которых подбирался медиаконтент, иллюстрирующий безошибочное применение математического аппарата, и медиаконтент с неверным его применением. В качестве примера рассмотрим задачи двух групп.

При решении задач первой группы акцент был сделан на основных понятиях математики (дробь, отношение, процент) и медицинских показателях, рассчитываемых математически. Например, обучающимся было предложено выяснить отличие коэффициента летальности для COVID-19 от уровня смертности от COVID-19, наличие между ними линейной корреляции в различных субъектах РФ за определенный промежуток времени. Также студенты самостоятельно изучили коэффициент распространения коронавирусной инфекции, принятый в России подход к его вычислению и с его помощью на основании данных сайта <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/kirovskaya-oblast/>, содержащего статистику развития пандемии в Кировской области, оценили обоснованность двух постановлений правительства региона № 225-П от 11.05.2020 г. о введении ограничительных мер и № 9-П от 19.01.2021 г. о возобновлении работы организаций общественного питания. Для иллюстрации некорректного нахождения процентного отношения двух чисел будущим биотехнологам было рекомендовано объяснить ошибку в сообщении [22] от 4 апреля 2020 г. о том, что «мексиканцы были одними из наименее обеспокоенных» распространением пандемии, поскольку количество людей, которые опасались инфицирования, возросло за неделю «на 23 процента – с 39% до 62%» (истинное увеличение составило 59% или 23 процентных пункта).

Вторая группа задач была посвящена различным математическим моделям распространения COVID-19, в частности, экспоненциальной, логистической и SIR-модели. Студентам предлагались задания как на воспроизведение модели, описанной в некотором онлайн-источнике, так и на оригинальное ее построение. В последнем случае систематически применялись статистические данные Кировской области с упоминаемого ресурса <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/kirovskaya-oblast/>. Как считают L. Luan с соавторами, использование местных новостей может выступать эффективным подходом к приобретению подрастающим поколением необходимых знаний и навыков в области медиаграмотности [23].

Примером может служить следующее задание. Основываясь на информации с данного ресурса и оценке, согласно которой 14 октября 2020 г. было 9693 подтвержденных случаев заражения, 21 октября 2020 г. – 10467, найдите экспоненциальную функцию $y = f(t)$ (где t – количество дней после 14 октября), которая моделирует представленную на сайте кривую в течение 2-х месяцев после 14 октября. Вычислите значение $f(t)$ 19 октября 2020 г. ($t = 5$), 24 октября 2020 г. ($t = 10$) и 29 октября 2020 г. ($t = 15$). Сравните с официальной статистикой и с учетом средней ошибки аппроксимации сделайте вывод о качестве подобранной модели.

Заметим, что наряду с построением различных функций результатом нашей деятельности в указанном направлении стало обучение студентов прогнозированию и нахождению ошибки прогноза. На важность этих навыков указывается также в исследовании R. Banerjee и др., которые предложили своим испытуемым выбрать два из четырех наборов данных о фактическом еженедельном количестве зараженных COVID-19 в Германии, США, Франции и Испании (названия стран были скрыты), построить математические модели и выполнить прогноз заболеваемости на их основе [24].

В связи с тем, что контекстные математические задачи характеризовались определенной степенью новизны для студентов и представляли для них сложность, а используемый медиаконтент не являлся по сути учебно-методическим ресурсом, было принято решение конкретизировать задания последовательностью вопросов для оказания «дозированной помощи» и сохранения временного темпа. Такая работа также целенаправленно побуждала обучающихся критически относиться к представленной информации. Как считает D. H. Delpont, важно, чтобы студенты знали, на какие конкретные области стоит сделать акцент [25].

Во-вторых, особое внимание уделялось проблеме визуализации данных. S. Kresin с коллегами подчеркивают, что потребители онлайн-информации при оценке достоверности в основном учитывают элементы визуализации, а не контент или исходную информацию [9]. Собственный многолетний опыт преподавания также свидетельствует, что у обучающихся нередко возникают проблемы с пониманием различных графических изображений, включая те, которые применяются для информирования общественности о социальных и экономических проблемах в СМИ. Так, некоторые графики, используемые для описания пандемии COVID-19, не рассматриваются в классическом курсе высшей математики. Даже известные, например, линейные функции, могут быть представлены в непривычном формате с помощью нелинейной, в частности, логарифмической или степенной шкалы, для отображения кумулятивных случаев. Не обладая навыками работы с нели-

нейными шкалами, студенты могут неправильно их интерпретировать. Большинство же графиков в учебной литературе кажутся студентам устаревшими и бессмысленными, поскольку, с их точки зрения, внимания заслуживает актуальный и реалистичный контент. По нашим наблюдениям, последнее служит ключевым компонентом внутренней мотивации для обучения.

Подчеркнем, что в число задач на работу с графиками, в которых предлагалось поставить под сомнение математические аргументы, модели и представления в опубликованных постах из Японии, США и ряда других стран (см., напр., [26, с. 67]), помимо заданий, предусматривающих выполнение несложных математических операций (определить манипуляции с масштабом, наличие двух осей ординат, нарушение временного порядка по оси абсцисс и др.), в частности, входили задания на применение понятия производной функции.

Так, данное понятие было востребовано при работе с данными, изображенными в линейном и логарифмическом масштабах. По мнению A. Romano с соавторами, систематически используемая в СМИ логарифмическая кривая вследствие своего более пологого вида (в отличие от изображения в линейной шкале) может создать ошибочное впечатление, что заболеваемость вышла на плато [27]. Результаты проведенного ими в США исследования позволили заключить, что студенты испытывали существенные затруднения при интерпретации данных в логарифмической шкале и делали менее точные прогнозы развития заболеваемости по сравнению с линейным масштабом. A. S. da Silva и др. в качестве ответа на исследовательский вопрос о возможности сравнения показателей разных стран в единой временной шкале, в частности, кумулятивного количества смертей от COVID-19 на млн. чел., предлагали бразильским учащимся использовать логарифмическую кривую [16].

Придерживаясь мнения D. H. Delport [25] о том, что чем больше учебных материалов и примеров реальных визуализаций будет задействовано в работе с обучающимися, тем точнее будут их суждения при интерпретации, и во избежание затруднений со стороны студентов – будущих биотехнологов нами был разработан комплекс лабораторных работ. Например, цель одной из них заключается в том, чтобы по кривой в логарифмической шкале определить примерное время, начиная с которого скорость заражения замедляется. Критерием для линейной шкалы (там, где количество новых случаев заражения увеличивается, кумулятивная кривая выпукла вниз; а там, где количество новых случаев заражения уменьшается, кумулятивная кривая выпукла вверх) воспользоваться не представляется возможным, поскольку характер выпуклости графика в логарифмической шкале не меняется. Это ключевое различие между линейными и логарифмическими шкалами обуславливает целесообразность рассмотрения логарифмической кривой во время распространения любого инфекционного заболевания [21].

В-третьих, важный потенциал для развития навыков медиаграмотности имеют теория вероятностей и математическая статистика. Данные разделы являются единственными разделами математики, имеющими дело с неопределенностью, которая присуща современному миру. В особенности на примере понятия условной вероятности события и байесовского подхода, когда с каждым измерением происходит обновление апостериорного распределения, которое становилось априорным для анализа следующего наблюдения, обучающимся было показано, что наши знания о мире подвержены постоянным изменениям и их анализ требует определенной степени математической грамотности и критического отношения.

Согласно точке зрения D. H. Delport, в процессе изучения математической статистики учащиеся приобретают способность осознать и критически оценивать статистические результаты, понижающие повседневную жизнь современного человека, в сочетании со способностью ценить вклад, который математическое мышление может внести в принятие публичных и частных, профессиональных и личных решений [25]. Признавая справедливым высказанное положение, считаем полезным на конкретных примерах в статьях СМИ дать студентам возможность поразмышлять над надежностью и точностью информации, прежде чем на ней основывать свои решения. В частности, мы используем следующие новостные сообщения.

Первое под названием «Паника омикрон: как сброс 17 тыс. положительных тестов исказил картину развития эпидемии в ЮАР» [28] описывает события в ноябре 2021 г., когда 21 ноября в ЮАР было зарегистрировано 312 новых случаев заражения COVID-19, а на следующий день представители здравоохранения Южной Африки сообщили о 18586 случаях (в реальности 868 новых случаев). В дальнейшем миру была показана картина увеличения более чем на 18 тыс.

случаев за один день, что по времени совпало с объявлением об открытии омикрона и вызвало серьезную обеспокоенность общественности. Благодаря усилиям ряда ученых по обеспечению корректными данными вводящее в заблуждение сообщение было исправлено. Подобный пример можно использовать для мотивации, предвзятое изучение анализа временных рядов, а именно, метод скользящей средней. Аналогично A. S. da Silva с коллегами мотивируют изучение указанного метода в курсе математической статистики его широким применением бразильскими СМИ в качестве способа сведения к минимуму колебаний, вызванных, например, задержкой регистрации смертей от COVID-19 по выходным [16].

Вторым сообщением, содержащимся в подкасте the Highwire [29], целесообразно проиллюстрировать парадокс Симпсона. В трансляции этого подкаста на основании сведений службы общественного здравоохранения Англии (Public Health England) утверждалось, что уровень смертности от дельта-варианта COVID-19 более чем в два раза выше среди привитых, чем у непривитых. В подтверждение этого тезиса приводилась таблица, в которой последние четыре столбика, иллюстрирующие статистические данные в зависимости от возраста, были скрыты (см. рис. 1). Сравнивая относительные показатели смертности привитых (0,41%) и непривитых (0,17%), приходим к выводу, что утверждение, сформулированное в сообщении СМИ, действительно основано на отображенной таблице. Однако, M. T. Brennen и R. L. Pierce использовали исходные данные и более полную информацию, представленную на рис. 1, чтобы доказать, что слушатели были введены в заблуждение [30].

Vaccination status	Aggregated		Age-stratified data			
			<50 years		≥50 years	
	V	U	V	U	V	U
Deaths	481	253	21	48	460	205
Total cases	117 114	151 052	89 807	147 612	27 307	3440
Group mortality rate (%)	0.411	0.167	0.023	0.033	1.685	5.959
Odds ratio	2.46		0.70		0.28	

Рисунок 1 Сравнение показателей смертности [30]

Таким образом, навыки понимания неопределенности и случайности необходимо рассматривать в более широком (нежели медиаграмотности) контексте математической и статистической грамотности, критического мышления, а обучающиеся должны изучать теорию вероятностей и математическую статистику таким образом, чтобы стать критическими потребителями сообщаемых СМИ результатов. Высказанное положение видится справедливым и к другим разделам высшей математики.

В-четвертых, стимулирование развития медиаграмотности студентов происходило целенаправленно не только посредством подбора специализированного содержания, но и за счет организации особым образом образовательного процесса. Известно, что большая часть учебного времени тратится на репродуктивную деятельность, связанную с освоением опыта прошлого, тогда как анализ медиаконтента позволяет обучающимся сосредоточиться на актуальных проблемах современности. Это стало возможным вследствие сокращения учебного времени посредством использования электронного курса в Moodle.

Так, при изучении тем по математической статистике студентам – будущим биотехнологам было предложено ознакомиться с научными статьями, посвященными моделированию количества людей, заразившихся COVID-19 в разных странах. Работа с публикациями осуществлялась согласно шести когнитивным категориям таксономии Б. Блума (знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка), что соответствует развитию навыков мышления, включая критическое, от низшего порядка к высшему [31].

Перед занятием в качестве домашнего задания обучающимся были предоставлены статьи с целью установить использованные в них статистические понятия и методы, а также понять, каким образом они применялись авторами. Подобная деятельность отражает уровни «знание» и «понимание». В начале занятия была организована работа в группах по объяснению того, как выявленные статистические методы служили для проверки сформулированной гипотезы исследования, и обсуждению когнитивных трудностей, возникших при прочтении статьи (уровень применения знаний). На этапе анализа знаний каждый представитель группы описывал полученные результаты, после чего в процессе совместной дискуссии обучающиеся оценивали логику изложения материала и выясняли, могли ли представленные в публикации данные подтвердить изложенные выводы (уровень оценки). В завершении велось обсуждение перспектив и ограничений исследования. Целью данного этапа было побудить студентов создать новые знания на основе того, что они узнали, в частности, установить направления совершенствования применяемой математической модели (уровень синтеза).

Заметим, что в исследовании L. Luan с соавторами навыки медиаграмотности разделены на две группы. Первая из них включает навыки потребления (технические навыки, необходимые для доступа к медиаконтенту, и способность понимать и интерпретировать его буквальное значение) и соответствует первым трем категориям рассматриваемой таксономии Б. Блума. Вторая группа отражает навыки мышления высшего порядка (анализ, синтез, оценку) и составляет содержание критической медиаграмотности [23].

В-пятых, одним из последствий пандемии COVID-19 стало более широкое использование технологий, включая математические онлайн-инструменты, обеспечивающие цифровую визуализацию. Благодаря возможности доступа к данным об эпидемии такие визуализации могут быть созданы обучающимися самостоятельно. Например, студентам – будущим биотехнологам было рекомендовано, используя сайт <https://gogov.ru/covid-19/krv>, содержащий сведения о числе зараженных и выздоровевших в Кировской области, визуализировать SIR-модель, построив три графика, изображающих соответственно количество восприимчивых, инфицированных и выздоровевших жителей региона. По оценке М. I. Yurtyapan и G. K. Yilmaz, подобная задача относится к заданиям в открытой форме (уровень синтеза) [32]. L. Squires и др. [4] определили, что обучающиеся с большей вероятностью обобщали информацию о здоровье, которую они просматривали в Интернете, нежели демонстрировали навыки критического мышления высшего порядка, что увеличивает ценность составления подобных математических задач.

Представленная задача была необязательной для студентов – будущих биотехнологов, поэтому только треть обучающихся приступила к ее выполнению, из них 28% для решения применили MS Excel, 24% – YequalX.com, 24% – не использовали никакой онлайн-инструмент, по 12% – Desmos.com и Rapidtables.com. Поскольку задействованные инструменты не отличались разнообразием и преимущество прогнозируемо было отдано MS Excel, работу в данном направлении целесообразно продолжать.

Описанные способы интеграции медиаграмотности в математическое образование можно рассматривать в качестве методических условий ее развития средствами математики.

Повторная оценка навыков медиаграмотности студентов КГ и ЭГ осуществлялась на основе специально составленного диагностического инструментария, включающего три группы заданий. Контекстом для них послужила эпидемия COVID-19. В первой части диагностической работы содержались пять заданий на выявление некорректного представления данных о пандемии в некоторых зарубежных средствах массовой информации. Первая визуализация опубликована в источнике [33, с. 194], вторая и третья – [34, с. 161–162], четвертая – [35, с. 521], пятая – [25, с. 41]. Содержание восьми задач второй группы было направлено на интерпретацию данных, представленных в логарифмической шкале, с целью определить примерное время, начиная с которого скорость заражения замедляется [26, с. 65]. Пять задач третьей группы были посвящены моделированию заболеваемости COVID-19 в Кировской области на основе источника <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/kirovskaya-oblast/>. Обучающимся предлагалось выбрать период времени, на протяжении которого подтвержденные случаи заражения аппроксимировались экспоненциальной моделью, логистической кривой, эпидемия вышла на плато, а также найти аналитически экспоненциальную функцию в конкретный временной интервал и вычислить среднюю ошибку аппроксимации построенной модели.

Доля студентов – будущих биотехнологов, выполнивших задания диагностической работы по математике (в %) в КГ: 19, 16, 9, 32, 24, 92, 59, 43, 76, 8, 8, 8, 8, 83, 92, 56, 0, 0; в ЭГ: 31, 27, 12, 40, 32, 100, 100, 76, 67, 25, 76, 59, 43, 96, 96, 83, 90, 45.

Количественный анализ полученных результатов на основе U-критерия Манна-Уитни подтвердил достоверность различий ($U_{\text{эмп.}} = 83$, $U_{\text{кр.}} = 88$ при $p < 0,01$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Настоящая работа развивает и дополняет исследования условий формирования медиаграмотности и критического мышления студентов как современных трендов высшего образования, а полученные результаты согласуются с ранее проведенными исследованиями. Тот факт, что обучающиеся испытывают затруднения с определением достоверности информационных сообщений, распространяемых в социальных сетях, подтверждается многими авторами, в частности, M. Marttunen с коллегами на примере выборки из финских учащихся, которым предлагалось оценить два онлайн-источника, иллюстрирующих противоположные мнения об актуальной теме вакцинации детей [10]. S. Kresin с соавторами показывают, что вопреки имеющимся знаниям о рекомендуемых стратегиях, критериях и подходах к оценке информации и о ее возможной ненадежности в новых медиапространствах, учащиеся нередко избегают их применения, что свидетельствует о необходимости дополнительных усилий по ее развитию [9].

В представленной работе центральным средством развития медиаграмотности выступали контекстные математические задачи, используемые в системе с учебными математическими задачами. Анализируя международные тенденции в медиасфере, N. Kutlu-Abu и R. Arslan признают: внедрение медиаобразования в качестве изолированного предмета было менее эффективным, чем комплексный подход [3]. Важно, что решение составленных на основе реальных медиатекстов контекстных задач было математически содержательным, т. е. используемый математический аппарат имел основное, а не вспомогательное значение. На роль дисциплинарной подготовки также указывают С. Н. Дворяткина и др., провозглашая приоритет целей обучения математике над медиаобразовательными задачами [8].

Следует принять во внимание и то, что новостные сообщения сами по себе не являются учебными ресурсами, поскольку не были написаны для использования в образовательном процессе. Следовательно, целесообразно организовать с ними специальную работу, в частности, отобрать доступный по возрасту и знаниям материал, составить к нему последовательность конкретных и контекстуализированных вопросов, чтобы сфокусировать критическое осмысление на нужных аспектах. Аналогичной позиции придерживается A. García-Carmona, утверждая необходимость предварительного осмысления дидактического потенциала новостей в СМИ с двух позиций: журналистского намерения при публикации и возможных упрощений или отсутствия строгости по причине сделать контент понятным для читателей независимо от их научной компетентности [36].

Особое значение при работе со студентами отводилось формированию умения критически мыслить о соционаучных темах, представленных в медиапространстве, в частности, связанных со здоровьем. Подобный подход практикуют и другие исследователи в сфере медиаобразования. Например, L. Squires с коллегами считают обязательным включение в университетские программы элементов критической медиаграмотности, чтобы обеспечить студентов навыками находить точную информацию, особенно в области здравоохранения [4].

Наконец, отметим, что в современных условиях неправомерно считать, что медиаграмотность может быть сформирована в полной мере, поскольку ее развитие сосуществует с развитием СМИ и технологическим прогрессом. Так, P. Tiernan и др. выражают серьезную обеспокоенность растущим влиянием искусственного интеллекта на деятельность, в процессе которой люди находят, оценивают и создают медиаконтент. По их мнению, недавние разработки в области искусственного интеллекта могут кардинально изменить то, что значит быть медиаграмотным, влияя на каждый этап работы с информацией [37].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Навыки медиаграмотности, приобретаемые студентами в процессе высшего математического образования, играют ключевую роль, поскольку позволяют им решать сложные проблемы и применять математические знания в различных контекстах. Первостепенное значение для их развития принадлежит решению заданий, составленных на основе реальных медиатекстов, имеющих непосредственное отношение к общественно-социальной и личной жизни обучающихся с тем, чтобы они могли осознать востребованность изучения математики и ее ресурсы в эпоху цифровизации. Таким образом, решение задач является основным средством развития навыков медиаграмотности студентов, обеспечивая формирование устойчивой потребности в применении методов и моделей математики, при этом трансформируя ее значение от когнитивного инструментария принятия решений «во что верить и что делать» до понимания роли математики и математического образования в современном мире.

В работе также впервые описана технология диагностики данного вида грамотности у студентов, обучающихся по программе бакалавриата «Биотехнология». Предложенный диагностический инструментарий разработан на основе специально составленных контекстных математических заданий и обладает рядом достоинств. Во-первых, перед студентом ставится задача с актуальным соционаучным контекстом, в процессе решения которой осуществляется работа с реальными медиатекстами. Во-вторых, содержание заданий, максимально приближенных к будущей профессиональной деятельности обучающегося, повышает мотивацию к их выполнению и потенциально увеличивает возможность сбора надежной и валидной диагностической информации. В-третьих, задания могут служить основой проведения аналогичных исследований со студентами смежных направлений подготовки (биологами, химиками, экологами и др.). Наконец, посредством таких задач наряду с медиаграмотностью можно диагностировать и критическое мышление обучающихся.

Наше видение ресурсов математики для развития медиаграмотности состоит не только в том, чтобы предупредить студентов о потенциальных манипуляциях в СМИ и обучить их заранее составленному набору математических процедур по оценке достоверности источников информации. Представляется целесообразным более глубокое понимание того, как создаются и передаются научные знания, в частности, обсуждение точности измерений, формирование навыков статистического анализа и интерпретации данных.

В целом полученные результаты опытно-экспериментальной работы свидетельствуют о том, что создание предложенных методических условий может рассматриваться в качестве одного из возможных ресурсов развития медиаграмотности студентов вузов без введения специального курса в рамках изучаемых академических дисциплин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kachkaeva A., Kolchina A., Shomova S., Yarovaya E. 'Trust, but verify': problems of formation of media literacy and critical thinking of Russian students // *Media Practice and Education*, 2020, vol. 21 (3), pp. 200–211. DOI: 10.1080/25741136.2020.1752569
2. UNESCO: Media and information literate citizens: think critically, click wisely! United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: France, 2021. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068> (дата обращения: 24.12.2024).
3. Kutlu-Abu N., Arslan R. Evolving trend of media literacy research: A bibliometric analysis // *Journal of Media Literacy Education*, 2023, vol. 15 (1), pp. 85–98. DOI: 10.23860/JMLE-2023-15-1-7
4. Squires L., Peters A., Rohr L. Exploring critical media health literacy (CMHL) in the online classroom // *Journal of Media Literacy Education*, 2023, vol. 15 (1), pp. 58–71. DOI: 10.23860/JMLE-2023-15-1-5
5. Swetland S. B., Rothrock A. N., Andris H., Davis B., Nguyen L., Davis P., Rothrock S. G. Accuracy of health-related information regarding COVID-19 on Twitter during a global pandemic // *World Medical & Health Policy*, 2021, vol. 13 (3), pp. 503–517. DOI: 10.1002/wmh3.468
6. Albalawi Y., Nikolov N. S., Buckley J. Trustworthy health-related tweets on social media in Saudi Arabia: Tweet metadata analysis // *Journal of Medical Internet Research*, 2019, vol. 21 (10). DOI: 10.2196/14731
7. Haber N., Smith E. R., Moscoe E., Andrews K., Audy R., Bell W., Brennan A. T., Breskin A., Kane J. C., Karra M., McClure E. S., Suarez E. A. Causal language and strength of inference in academic and media articles

- shared in social media (CLAIMS): A systematic review // PLoS One, 2018, vol. 13 (5). DOI: 10.1371/journal.pone.0196346
8. Дворяткина С. Н., Дякина А. А., Сафронова Т. М. Научно-популярный фильм как ресурс интеграции медиаобразовательных технологий в систему обучения математике // Перспективы науки и образования. 2023. № 6 (66). С. 192–203. DOI: 10.32744/pse.2023.6.11
9. Kresin S., Kremer K., Büssing A. G. Students' credibility criteria for evaluating scientific information: The case of climate change on social media // Science Education, 2024, vol. 108 (3), pp. 762–791. DOI: 10.1002/sce.21855
10. Marttunen M., Salminen T., Utriainen J. Student evaluations of the credibility and argumentation of online sources // The Journal of Educational Research, 2021, vol. 114 (3), pp. 294–305. DOI: 10.1080/00220671.2021.1929052
11. Hursen C., Pasa D., Keser H. High School Students' Use of Information, Media, and Technology Skills and Multidimensional 21st-Century Skills: An Investigation within the Context of Students, Teachers, and Curricula // Sustainability, 2023, vol. 15 (16). DOI: 10.3390/su151612214
12. Tabak I., Dubovi I. What drives the public's use of data? The mediating role of trust in science and data literacy in functional scientific reasoning concerning COVID-19 // Science Education, 2023, vol. 107, pp. 1071–1100. DOI: 10.1002/sce.21789
13. Radinsky J., Tabak I. Data practices during COVID: Everyday sensemaking in a high-stakes information ecology // British Journal of Educational Technology, 2022, vol. 53 (5), pp. 1221–1243. DOI: 10.1111/bjet.13252
14. Heyd-Metzuyanin E., Sharon A. J., Baram-Tsabari A. Mathematical media literacy in the COVID-19 pandemic and its relation to school mathematics education // Educational Studies in Mathematics, 2021, vol. 108 (1–2), pp. 201–225. DOI: 10.1007/s10649-021-10075-8
15. Höttecke D., Allchin D. Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media // Science Education, 2020, vol. 104, pp. 641–666. DOI: 10.1002/sce.21575
16. da Silva A. S., Barbosa M. T. S., de Souza Velasque L., da Silveira Barroso Alves D., Magalhaes M. N. The COVID-19 epidemic in Brazil: how statistics education may contribute to unravel the reality behind the charts // Educational Studies in Mathematics, 2021, vol. 108 (1–2), pp. 269–289. DOI: 10.1007/s10649-021-10112-6
17. Álvarez-Arroyo R., Batanero C., Gea M. M. Probabilistic literacy and reasoning of prospective secondary school teachers when interpreting media news // ZDM Mathematics Education, 2024. DOI: 10.1007/s11858-024-01586-8
18. Sevinc S. Knowledge-in-action for crafting mathematics problems in realistic contexts // Journal of Mathematics Teacher Education, 2023, vol. 26 (4), pp. 533–565. DOI: 10.1007/s10857-022-09541-8
19. Koc M., Barut E. Development and validation of New Media Literacy Scale (NMLS) for university students // Computers in Human Behavior, 2016, vol. 63, pp. 834–843. DOI: 10.1016/j.chb.2016.06.035
20. Simons M., Meeus W., T'Sas J. Measuring Media Literacy for Media Education: Development of a Questionnaire for Teachers' Competencies // Journal of Media Literacy Education, 2017, vol. 9 (1), pp. 99–115. DOI: 10.23860/JMLE-2017-9-1-7
21. Sooknanan J., Seemungal T. Mathematics education in the time of COVID-19: a public health emergency exacerbated by misinterpretation of data // Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA, 2023. DOI: 10.1093/teamat/hrac025
22. Smith M. International COVID-19 tracker update: 4 April 2020. URL: <https://yougov.co.uk/topics/international/articles-reports/2020/04/03/international-covid-19-tracker-update-4-april> (дата обращения: 24.12.2024).
23. Luan L., Liang J.-C., Chai C. S., Lin T.-B., Dong Y. Development of the new media literacy scale for EFL learners in China: a validation study // Interactive Learning Environments, 2023, vol. 31 (1), pp. 244–257. DOI: 10.1080/10494820.2020.1774396
24. Banerjee R., Bhattacharya J., Majumdar P. Exponential-growth prediction bias and compliance with safety measures related to COVID-19 // Social Science Medicine, 2021, vol. 268. DOI: 10.1016/j.socscimed.2020.113473
25. Delpont D. H. Teaching first-year statistics students with COVID-19 real-world data: Graphs // Teaching Statistics, 2021, vol. 43 (1), pp. 36–43. DOI: 10.1111/test.12245
26. Торопова С. И. Развитие критического мышления студентов – будущих биотехнологов средствами математики // Образование и наука. 2023. № 5 (25). С. 49–76. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-5-49-76
27. Romano A., Sotis C., Dominioni G., Guidi S. The scale of COVID-19 graphs affects understanding, attitudes, and policy preferences // Health Economics, 2020, vol. 29 (11), pp. 1482–1494. DOI: 10.1002/hec.4143
28. News24. Omicron panic: How the dumping of 17000 positive tests skewed the picture of SA's epidemic trajectory. URL: <https://www.news24.com/news24/investigations/covid19/omicron-panic-how-the-dumping-of-17-000-positive-tests-skewed-the-picture-of-sas-epidemic-trajectory-20211206> (дата обращения: 24.12.2024).
29. Jaxsen J. The mRNA insider, The Highwire, 221, 2021. URL: <https://thehighwire.com/ark-videos/the-mrna-insider/> (дата обращения: 24.12.2024).
30. Brenneman M. T., Pierce R. L. Media Covid misinformation due to confounding // Teaching Statistics, 2023,

- vol. 45 (3), pp. 158–166. DOI: 10.1111/test.12352
31. Lu Y., Yu J. Teaching Students to Read COVID-19 Journal Articles in Statistics Courses // *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2024. DOI: 10.1080/26939169.2024.2302185
 32. Yurtyapan M. I., Yilmaz G. K. Examining graphic drawing skills for a socioscientific problem situation: The SIR model Covid-19 example // *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 2022, vol. 10 (1), pp. 366–387. DOI: 10.31129/LUMAT.10.1.1736
 33. Kwon O. N., Han C., Lee C., Lee K., Kim K., Jo G., Yoon G. Graphs in the COVID-19 news: a mathematics audit of newspapers in Korea // *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108 (1–2), pp. 183–200. DOI: 10.1007/s10649-021-10029-0
 34. Engledowl C., Weiland T. Data (Mis)representation and COVID-19: Leveraging Misleading Data Visualizations For Developing Statistical Literacy Across Grades 6–16 // *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2021, vol. 29 (2), pp. 160–164. DOI: 10.1080/26939169.2021.1915215
 35. Stephan M., Register J., Reinke L., Robinson C., Pugalenth P., Pugalee D. People use math as a weapon: critical mathematics consciousness in the time of COVID-19 // *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108 (3), pp. 513–532. DOI: 10.1007/s10649-021-10062-z
 36. García-Carmona A. Learning about the nature of science through the critical and reflective reading of news on the COVID-19 pandemic // *Cultural Studies of Science Education*, 2021, vol. 16, pp. 1015–1028. DOI: 10.1007/s11422-021-10092-2
 37. Tiernan P., Costello E., Donlon E., Parysz M., Scriney M. Information and Media Literacy in the Age of AI: Options for the Future // *Education Sciences*, 2023, vol. 13 (9). DOI: 10.3390/educsci13090906

REFERENCES

1. Kachkaeva A., Kolchina A., Shomova S., Yarovaya E. 'Trust, but verify': problems of formation of media literacy and critical thinking of Russian students. *Media Practice and Education*, 2020, vol. 21, iss. 3, pp. 200–211. DOI: 10.1080/25741136.2020.1752569
2. UNESCO: Media and information literate citizens: think critically, click wisely! United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: France, 2021. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068> (accessed 24 December 2024).
3. Kutlu-Abu N., Arslan R. Evolving trend of media literacy research: A bibliometric analysis. *Journal of Media Literacy Education*, 2023, vol. 15, iss. 1, pp. 85–98. DOI: 10.23860/JMLE-2023-15-1-7
4. Squires L., Peters A., Rohr L. Exploring critical media health literacy (CMHL) in the online classroom. *Journal of Media Literacy Education*, 2023, vol. 15, iss. 1, pp. 58–71. DOI: 10.23860/JMLE-2023-15-1-5
5. Swetland S. B., Rothrock A. N., Andris H., Davis B., Nguyen L., Davis P., Rothrock S. G. Accuracy of health-related information regarding COVID-19 on Twitter during a global pandemic. *World Medical & Health Policy*, 2021, vol. 13, iss. 3, pp. 503–517. DOI: 10.1002/wmh3.468
6. Albalawi Y., Nikolov N. S., Buckley J. Trustworthy health-related tweets on social media in Saudi Arabia: Tweet metadata analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 2019, vol. 21, iss. 10. DOI: 10.2196/14731
7. Haber N., Smith E. R., Moscoe E., Andrews K., Audy R., Bell W., Brennan A. T., Breskin A., Kane J. C., Karra M., McClure E. S., Suarez E. A. Causal language and strength of inference in academic and media articles shared in social media (CLAIMS): A systematic review. *PLoS One*, 2018, vol. 13, iss. 5. DOI: 10.1371/journal.pone.0196346
8. Dvoryatkina S. N., Dyakina A. A., Safronova T. M. Popular science film as a resource for integrating media education technologies into the mathematics teaching system. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, 2023, vol. 66, no. 6, pp. 192–203. DOI: 10.32744/pse.2023.6.11 (In Russ.)
9. Kresin S., Kremer K., Büssing A. G. Students' credibility criteria for evaluating scientific information: The case of climate change on social media. *Science Education*, 2024, vol. 108, pp. 762–791. DOI: 10.1002/sce.21855
10. Marttunen M., Salminen T., Utriainen J. Student evaluations of the credibility and argumentation of online sources. *The Journal of Educational Research*, 2021, vol. 114, iss. 3, pp. 294–305. DOI: 10.1080/00220671.2021.1929052
11. Hursen C., Pasa D., Keser H. High School Students' Use of Information, Media, and Technology Skills and Multidimensional 21st-Century Skills: An Investigation within the Context of Students, Teachers, and Curricula. *Sustainability*, 2023, vol. 15, iss. 16. DOI: 10.3390/su151612214
12. Tabak I., Dubovi I. What drives the public's use of data? The mediating role of trust in science and data literacy in functional scientific reasoning concerning COVID-19. *Science Education*, 2023, vol. 107, pp. 1071–1100. DOI: 10.1002/sce.21789
13. Radinsky J., Tabak I. Data practices during COVID: Everyday sensemaking in a high-stakes information ecology. *British Journal of Educational Technology*, 2022, vol. 53, iss. 5, pp. 1221–1243. DOI: 10.1111/bjet.13252
14. Heyd-Metzuyanin E., Sharon A. J., Baram-Tsabari A. Mathematical media literacy in the COVID-19 pandemic and its relation to school mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108, iss. 1–2, pp. 201–225. DOI: 10.1007/s10649-021-10075-8

15. Höttecke D., Allchin D. Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 2020, vol. 104, pp. 641–666. DOI: 10.1002/sce.21575
16. da Silva A. S., Barbosa M. T. S., de Souza Velasque L., da Silveira Barroso Alves D., Magalhaes M. N. The COVID-19 epidemic in Brazil: how statistics education may contribute to unravel the reality behind the charts. *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108, iss. 1–2, pp. 269–289. DOI: 10.1007/s10649-021-10112-6
17. Álvarez-Arroyo R., Batanero C., Gea M. M. Probabilistic literacy and reasoning of prospective secondary school teachers when interpreting media news. *ZDM Mathematics Education*, 2024. DOI: 10.1007/s11858-024-01586-8
18. Sevinc S. Knowledge-in-action for crafting mathematics problems in realistic contexts. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2023, vol. 26, iss. 4, pp. 533–565. DOI: 10.1007/s10857-022-09541-8
19. Koc M., Barut E. Development and validation of New Media Literacy Scale (NMLS) for university students. *Computers in Human Behavior*, 2016, vol. 63, pp. 834–843. DOI: 10.1016/j.chb.2016.06.035
20. Simons M., Meeus W., T'Sas J. Measuring Media Literacy for Media Education: Development of a Questionnaire for Teachers' Competencies. *Journal of Media Literacy Education*, 2017, vol. 9, iss. 1, pp. 99–115. DOI: 10.23860/JMLE-2017-9-1-7
21. Sooknanan J., Seemungal T. Mathematics education in the time of COVID-19: a public health emergency exacerbated by misinterpretation of data. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 2023. DOI: 10.1093/teamat/hrac025
22. Smith M. International COVID-19 tracker update: 4 April 2020. Available at: <https://yougov.co.uk/topics/international/articles-reports/2020/04/03/international-covid-19-tracker-update-4-april> (accessed 24 December 2024).
23. Luan L., Liang J.-C., Chai C. S., Lin T.-B., Dong Y. Development of the new media literacy scale for EFL learners in China: a validation study. *Interactive Learning Environments*, 2023, vol. 31, iss. 1, pp. 244–257. DOI: 10.1080/10494820.2020.1774396
24. Banerjee R., Bhattacharya J., Majumdar P. Exponential-growth prediction bias and compliance with safety measures related to COVID-19. *Social Science Medicine*, 2021, vol. 268. DOI: 10.1016/j.socscimed.2020.113473
25. Delpont D. H. Teaching first-year statistics students with COVID-19 real-world data: Graphs. *Teaching Statistics*, 2021, vol. 43, iss. 1, pp. 36–43. DOI: 10.1111/test.12245
26. Toropova S. I. Development of critical thinking of students – future biotechnologists in the process of teaching mathematics. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*, 2023, vol. 25, no. 5, pp. 49–76. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-5-49-76 (In Russ.)
27. Romano A., Sotis C., Dominioni G., Guidi S. The scale of COVID-19 graphs affects understanding, attitudes, and policy preferences. *Health Economics*, 2020, vol. 29, iss. 11, pp. 1482–1494. DOI: 10.1002/hec.4143
28. News24. Omicron panic: How the dumping of 17000 positive tests skewed the picture of SA's epidemic trajectory. Available at: <https://www.news24.com/news24/investigations/covid19/omicron-panic-how-the-dumping-of-17-000-positive-tests-skewed-the-picture-of-sas-epidemic-trajectory-20211206> (accessed 24 December 2024).
29. Jaxsen J. The mRNA insider, The Highwire, 221, 2021. Available at: <https://thehighwire.com/ark-videos/the-mrna-insider/> (accessed 24 December 2024).
30. Brenneman M. T., Pierce R. L. Media Covid misinformation due to confounding. *Teaching Statistics*, 2023, vol. 45, iss. 3, pp. 158–166. DOI: 10.1111/test.12352
31. Lu Y., Yu J. Teaching Students to Read COVID-19 Journal Articles in Statistics Courses. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2024. DOI: 10.1080/26939169.2024.2302185
32. Yurtyapan M. I., Yilmaz G. K. Examining graphic drawing skills for a socioscientific problem situation: The SIR model Covid-19 example. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 2022, vol. 10, iss. 1, pp. 366–387. DOI: 10.31129/LUMAT.10.1.1736
33. Kwon O. N., Han C., Lee C., Lee K., Kim K., Jo G., Yoon G. Graphs in the COVID-19 news: a mathematics audit of newspapers in Korea. *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108, iss. 1–2, pp. 183–200. DOI: 10.1007/s10649-021-10029-0
34. Engledowl C., Weiland T. Data (Mis)representation and COVID-19: Leveraging Misleading Data Visualizations For Developing Statistical Literacy Across Grades 6–16. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2021, vol. 29, iss. 2, pp. 160–164. DOI: 10.1080/26939169.2021.1915215
35. Stephan M., Register J., Reinke L., Robinson C., Pugalanthi P., Pugalee D. People use math as a weapon: critical mathematics consciousness in the time of COVID-19. *Educational Studies in Mathematics*, 2021, vol. 108, iss. 3, pp. 513–532. DOI: 10.1007/s10649-021-10062-z
36. García-Carmona A. Learning about the nature of science through the critical and reflective reading of news on the COVID-19 pandemic. *Cultural Studies of Science Education*, 2021, vol. 16, pp. 1015–1028. DOI: 10.1007/s11422-021-10092-2
37. Tiernan P., Costello E., Donlon E., Parysz M., Scriney M. Information and Media Literacy in the Age of AI: Options for the Future. *Education Sciences*, 2023, vol. 13, iss. 9. DOI: 10.3390/educsci13090906

Автор

Торопова Светлана Ивановна

(Россия, Киров)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры
фундаментальной математики

Вятский государственный университет

E-mail: svetori82@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-0533-5654

Scopus Author ID: 57207460543

Author

Svetlana I. Toropova

(Russia, Kirov)

Cand. Sci. (Educ.),

Associate Professor of the Department of Fundamental
Mathematics

Vyatka State University

E-mail: svetori82@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-0533-5654

Scopus Author ID: 57207460543

Вклад автора

Торопова С. И.: концептуализация, методология,
проведение исследования, создание рукописи и ее
редактирование

Author contribution

Svetlana I. Toropova: Conceptualization, Methodology,
Investigation, Writing - Review & Editing

© Торопова С. И., 2025

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

© Svetlana I. Toropova, 2025

The author declared no conflicts of interest