

Отчеты, презентации, сценарии воспитательного события, рефлексия показали, что дистанционный характер практики не отразился на качестве практической подготовки студентов. Представленные отчеты соответствовали критериям, изложенным выше. При этом дистанционная практика позволила студентам расширить свои ИКТ-умения, познакомиться с уроками лучших учителей России, научиться сотрудничать с незнакомыми людьми.

Никто не отрицает, что нормальная практика должна проходить в условиях реальной жизни педагога, но нельзя не отметить, что педагогическая практика студентов факультета ЕНО прошла успешно, показав при этом уровень готовности преподавателей нашего вуза к работе в дистанционном режиме.

1. Российская педагогическая энциклопедия / под ред. В. Г. Панова. URL: <http://niv.ru/doc/dictionary/pedagogical-encyclopedia/index.htm> (дата обращения: 13.07.2020).

2. Царапкина Ю. М., Миронов А. Г., Кирейчева А. М. Потенциал использования и перспективы развития дистанционного обучения // *Современные исследования социальных проблем*. 2017. Т. 8, № 7. С. 304–318.

3. Леонтьева И. А. Дистанционное обучение как одно из средств повышения качества образования студентов в вузе // *Вестн. Челяб. гос. пед. ун-та*. 2017. № 6. С. 84–88.

4. Царапкина Ю. М., Миронов А. Г., Кирейчева А. М. Потенциал использования и перспективы развития дистанционного обучения // *Russian Journal of Education and Psychology*. 2017. Т. 8, № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-ispolzovaniya-i-perspektivy-razvitiya-distantsionnogo-obucheniya> (дата обращения: 13.07.2020).

5. Голованова Н. Ф. *Общая педагогика: учеб. пособие для вузов*. СПб.: Речь, 2005. 317 с.

© Диких Э. Р., Федяева Л. В., 2020

УДК 378.1

Науч. спец. 13.00.08

DOI: 10.36809/2309-9380-2020-28-118-122

## ПРОБЛЕМА ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА XXI ВЕКА

В статье рассматриваются аспекты становления цифровой грамотности преподавателя вуза как актуальной проблемы современного образования. Освещается история вопроса, приводится определение цифровой грамотности. Проводится анализ современных процессов, накопленного опыта, определяются перспективные направления повышения уровня цифровой грамотности среди преподавателей университетов России.

*Ключевые слова:* преподаватель, вуз, система образования, государство, цифровая компетентность, цифровая среда.

## THE PROBLEM OF DIGITAL COMPETENCE OF THE UNIVERSITY TEACHER IN THE 21<sup>st</sup> CENTURY

The article examines aspects of a university teacher's digital competence as an urgent problem of modern education. The background is highlighted; the definition of digital competence is given. An analysis of modern processes, accumulated experience is carried out, promising areas for increasing the level of digital literacy among teachers of Russian universities are determined.

*Keywords:* university teacher, university, educational system, state, digital competence, digital environment.

Современный мир постоянно меняется. Инновации внедряются в различные сферы человеческой деятельности, что ориентирует людей на непрерывное совершенствование, укрепление своих знаний, навыков и компетенций, освоение новых видов деятельности в смежных отраслях. С другой стороны, рутинная работа всё больше делегируется машинам, и поэтому как никогда важно развивать творческие способности, ориентироваться на сотрудничество с коллегами в поиске новых решений и, что самое важное, критически оценивать предлагаемую информацию как с точки зрения надежности, так и условий ее логического применения к текущим задачам. Ожидания, возлагаемые на университеты, возросли, поскольку знания и цифровая компетентность приобретают всё большее значение в развитии современного общества. Закономерно измени-

лись требования к навыкам учащихся высших учебных заведений: теперь им необходимо не только уметь выполнять рядовые задания в соответствии со своими программами, но и владеть навыками организации информации, быстро находить общий язык со сверстниками в рамках проектных работ, а также эффективно анализировать и использовать знания, полученные благодаря работе в виртуальных базах данных.

В то же время за относительно короткий промежуток времени роль преподавателей также претерпела кардинальные изменения. По общему экспертному мнению, профессиональный преподаватель — ключевая фигура для успешного внедрения новых технологий в университетах. Таким образом, нужно понимать, что современный сотрудник образовательного учреждения должен быть носителем

информационной культуры и видеть в ней обязательное условие эффективной и комфортной работы в образовательной сфере. Формирование цифровой грамотности среди преподавателей как «способности безопасно и надлежащим образом управлять информацией, понимать и интегрировать ее, обмениваться данными, оценивать их, создавать новые знания или получать доступ к ним с помощью цифровых устройств и сетевых технологий для участия в экономической и социальной жизни» [1, с. 6] следует признать одной из важнейших задач современной системы образования.

Чтобы решить задачу повышения цифровой грамотности, образовательная среда должна была адаптироваться к меняющимся условиям и требованиям. До недавнего времени исследователи обсуждали не цифровизацию, а информатизацию образования. Этот термин означал комплекс мер по трансформации педагогических процессов, основанный на внедрении информационных продуктов, инструментов и технологий в процессы обучения и воспитания. Сегодня можно говорить о завершении этапа информатизации, поскольку практически каждое учебное заведение оснащено компьютерным оборудованием, преподаватели прошли программы обучения и переподготовки по использованию информационных технологий (ИТ) в образовательном процессе.

Основные области применения ИТ в образовании:

- разработка педагогического программного обеспечения различного назначения;
- создание образовательных сайтов;
- написание методических и дидактических материалов;
- управление реальными объектами;
- организация и проведение компьютерных экспериментов с виртуальными моделями;
- осуществление адресного поиска информации.

В 2016 г. в России стартовал федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», утвержденный Правительством Российской Федерации в рамках государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 гг. В его рамках планируется «...модернизировать систему образования и профессиональной подготовки, привести образовательные программы в соответствие с нуждами цифровой экономики, широко внедрить цифровые инструменты учебной деятельности и целостно включить их в информационную среду, обеспечить возможность обучения граждан по индивидуальному учебному плану в течение всей жизни — в любое время и в любом месте» [2].

В программе проекта подчеркивается, что система образования России должна обеспечить обществу уверенный переход в цифровую эпоху, ориентированную на рост производительности труда, новые виды работ и потребностей человека, что возможно путем включения всех слоев населения в образовательный процесс, построения индивидуальных траекторий обучения и управления своими результатами обучения. Цифровые ресурсы, используемые сегодня в повседневной человеческой деятельности, позволят нам преодолеть барьеры традиционного обучения: появится возможность управлять темпами освоения

программ, выбором подходящих преподавателей, формами и методами обучения.

Благодаря федеральному проекту курс на цифровизацию поддерживается на всех уровнях института образования РФ. Так, ключевой темой второй российско-китайской конференции исследователей образования на базе Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», прошедшей в Москве в сентябре 2019 г., стала именно цифровая трансформация образования в России, Китае и других странах. Авторы доклада «Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования», подготовленного в рамках данной конференции, выделили семь приоритетных задач, которые государство и общество должны выполнить на пути к достижению эффективного и гибкого внедрения новейших технологий во всеобщий образовательный процесс [3].

Несмотря на то, что «развитие цифровой компетентности педагогов (персонала образовательных организаций) для успешной разработки и реализации образовательных программ в цифровой среде» занимает в списке доклада последнее (седьмое) место, нельзя недооценивать важность этого направления. Изменения в образовательной сфере потребуют от преподавателей свободного владения цифровыми достижениями, поэтому повышение цифровой грамотности преподавателей, ориентированное не только на разработку курсов, но и на использование цифровых инструментов в каждодневном образовательном процессе, — перспективная задача для всех отечественных вузов. Виртуальная среда требует от специалистов сферы обучения совершенно иного, чем ранее, менталитета, другой картины мира и принципиально новых способов и форм работы со студентами.

А. Соболев, директор департамента государственной политики в области высшего образования Минобрнауки РФ, определяет роль преподавателя в условиях цифровизации образования как наставника, проводника в цифровой мир (цит. по: [4]). Цифровая компетентность при этом рассматривается как способность преподавателя использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) с высоким уровнем педагогического дидактического понимания и осознавать, как это может повлиять на образовательный процесс студентов в целом. Это означает, что грамотный специалист должен взвешенно принимать решение о том, какие цифровые инструменты следует использовать на каждом этапе обучения, как их использовать и почему. Таким образом, управление процессом повышения цифровой грамотности преподавателей возможно только после внедрения комплексного подхода, который определил бы цели, структуру и содержание образовательного процесса.

Одного лишь определения цифровой грамотности явно недостаточно для измерения этого явления. Чтобы развить понимание концепции профессиональной цифровой компетентности среди преподавателей университетов, следует провести всестороннюю операционализацию данного понятия, а также сформулировать шкалы для измерения, оценивания и создания концептуальной модели.

Одной из первых попыток создания подобной модели был проект DigEuLit, осуществленный в Европе

в 2005–2006 гг. [5, с. 254]. Цифровую грамотность тогда рассматривали через четыре измерения: компьютерная, информационная, визуальная и медиаграмотность. Несколько лет спустя, в 2011 г., был представлен новый вариант от специалистов из ЮНЕСКО, представляющий цифровую грамотность как список навыков, требуемых для работы с цифровыми медиа, а также для поиска и анализа данных [6, с. 183].

Научно-исследовательское сообщество России также располагает широкими возможностями для исследования понятия цифровой грамотности. Первые работы, в которых анализировались аналогичные компетенции, обозначают их как «информационную грамотность», т. е. осознание человеком базовых идей и принципов информатики, навыков взаимодействия с информационными потоками [7, с. 85].

На следующем этапе увидели свет исследования, более сосредоточенные на физической стороне вопроса. В этих работах большое внимание уделялось инфраструктурным и техническим аспектам, а социально-культурные факторы цифровой грамотности (критический подход к анализу информации, нестандартное мышление и проч.) практически не упоминались. При этом подход к сбору информации был скорее направлен на аудиторию Сети и оставлял без внимания значительное число людей, которые в то время не имели доступа к интернету.

Одна из первых попыток оценить степень цифровой грамотности преподавателей университетов была предпринята в 2014 г. специалистами из норвежского Центра информационно-коммуникационных технологий в образовании, которые создали модель на основе трех основных аспектов профессиональной цифровой компетентности:

– *Общая цифровая компетентность* охватывает учебные дисциплины и определяет общие знания и навыки, которые преподаватели должны получить, чтобы функционировать в цифровой среде. Это измерение, скорее всего, идентично или очень близко к уже существующим описаниям общей цифровой компетентности.

– *Дидактическая цифровая компетентность* охватывает цифровую специфику каждого предмета, которую отдельный педагог считает важной. Именно это измерение описывает реальные различия в дидактике между предметами, например между высшей математикой, преподаваемой с использованием ИКТ, и иностранным языком или педагогикой, преподаваемыми также с использованием ИКТ.

– *Профессионально ориентированная цифровая компетентность* описывает цифровые характеристики расширенной педагогической профессии, в частности то, какие элементы цифровой грамотности требуются преподавателю в сторонних областях его работы, например, когда он выносит баллы студентов в электронный журнал, рассылает инструкции по проектам, общается со студенческими группами и т. д. [8, с. 248].

В настоящее время для определения уровня цифровой грамотности преподавателей высших учебных заведений широко используется подход, разработанный командой специалистов в рамках Саммита G20, проведенного в Берлине в апреле 2017 г. [9, с. 10]. Созданная модель, ставшая результатом совместной работы специалистов из разных

стран мира, основывается на совокупном анализе индексов коммуникативной, информационной, компьютерной грамотности, медиаграмотности и отношения к технологиям. Все указанные индикаторы рассматриваются с точки зрения трех аспектов: когнитивного (знания), технического (умения) и этического (моральные ориентиры):

– Когнитивный аспект отражает то, как человек оценивает и генерирует информацию, насколько критически он относится к работе с данными, компьютером и медиафайлами, как он выстраивает коммуникацию с пользователями и относится к технологиям.

– Технический аспект соответствует навыкам поиска необходимой информации, медиафайлов, а также пониманию того, каким образом работают электронные устройства и цифровые технологии.

– Этический аспект определяет установки человека на соблюдение принятых в обществе норм во время использования инструментов цифровой сферы. К примеру, осознание необходимости проверки адекватности информации и ее источников, соблюдение норм общения в Сети и т. д.

Основным преимуществом совокупного подхода стал тот факт, что индексы определения уровня цифровой грамотности преподавателей установлены исходя из анализа объективных нужд экономики. Опубликованные на биржах труда вакансии рассматриваются с учетом больших данных и технологий машинного обучения, после этого проводится сортировка требований работодателей к цифровым знаниям и умениям кандидатов.

Исходя из результатов социологического исследования аналитического центра Национального агентства финансовых исследований (НАФИ), модель, представленная в рамках Саммита G20, дает возможность оценить уровень цифровой грамотности преподавателя университета с помощью индекса, основанного на измерении индикаторов коммуникативной, компьютерной и информационной грамотности вместе с медиаграмотностью и отношением к цифровым достижениям. Описанная методология подсчета индекса цифровой грамотности также предлагается к последующему использованию в качестве инструментария для организации мониторинга цифровой компетентности педагогических сотрудников высших учебных заведений.

Опираясь на результаты работы НАФИ, можно сказать, что научные сотрудники университетов России показывают достаточно высокие показатели знаний и умений в сфере виртуальных технологий. По всей видимости, успешная работа в секторе современного высшего образования страны стала невозможной при отсутствии достижений по всем пяти составляющим цифровой грамотности. Показатель цифровой грамотности преподавателей высших учебных заведений достигает 88 баллов из 100 возможных [10, с. 14]. С точки зрения составляющих индекса цифровой грамотности преподавателей университетов хуже всего показал себя индикатор отношения к цифровым достижениям: российские преподаватели получили 78 баллов из 100 возможных. Наиболее высокий результат был продемонстрирован в сферах информационной и компьютерной грамотности, где сотрудники высших учебных заведений набрали более 90 баллов из 100 возможных.



Исследование НАФИ показало, что российские преподаватели обладают средним уровнем владения информационно-коммуникационными технологиями в педагогической деятельности, так как в среднем они набирают 48 из возможных 88 баллов по индексу оценки ИКТ-компетентности. В сравнении со школьными учителями преподаватели отечественных университетов охотнее используют цифровые технологии для коммуникаций с коллегами, эффективнее справляются с требованиями внесения коррективов в текущие электронные учебные материалы и ресурсы, более часто объединяют студентов в проектные группы для совместной работы с помощью цифровых инструментов, таких как документы с общим доступом. Сотрудники университетов также чаще пользуются разными виртуальными технологиями с целью обеспечения своих учеников обратной связью относительно их отметок.

Для повышения уровня цифровой грамотности среди преподавателей университетов России потребуется организация комплексной работы по трем направлениям: самообразование педагогов, внедрение мер со стороны руководителей учебных заведений и формулирование политики государственных органов.

Во-первых, преподавателям нужно будет совершенствовать свои знания и умения использования новейших технологических достижений, таких как свежее программное обеспечение, инновационные гаджеты и приложения; работать над предрассудками в отношении оценки пользы или вреда от использования современных цифровых устройств, а также в области проверки достоверности информации из открытых интернет-ресурсов и виртуальных средств массовой информации.

Чтобы добиться более естественного использования электронных технологий в учебном процессе, каждый преподаватель университета обязан самостоятельно стремиться к развитию, обмену ценным опытом, всё большему распространению новейших цифровых достижений в учебной деятельности. Рост уровня осведомленности об инновациях, внедрение чужого опыта по работе с новыми цифровыми технологиями и инструментами в свою рабочую рутину, привлечение студентов в процесс использования цифровых технологий в образовательном процессе, постоянная коммуникация с другими работниками — всё это обеспечит подъем общего уровня цифровой компетентности научно-педагогических сотрудников университетов России. Использование современных способов оценивания персонального уровня цифровой осведомленности вместе с ИКТ-компетенциями поможет преподавателям следить за своим прогрессом и формулировать индивидуальные траектории развития.

Второе направление повышения цифровой грамотности преподавателей университетов в России — действия со стороны руководителей высших учебных заведений. Повышению уровня интереса педагогов к достижениям и трендам в технологическом секторе может помочь создание комфортной цифровой обстановки в аудиториях, а также демонстрация сотрудникам возможностей цифровых инструментов, которые сделают их каждодневную профессиональную деятельность гораздо проще.

Организация тренингов, семинаров и консультаций с экспертами по технологиям, а также обмен актуальным опытом, знаниями и подходами использования цифровых технологий в учебной деятельности на практике с более просвещенными в сфере ИКТ-навыков коллегами помогут педагогам получить новые навыки и впоследствии передать их своим студентам в ходе занятий.

Университетам необходимо будет проработать систему по мотивации преподавателей к использованию цифровых инструментов в образовательном процессе. Такая стратегия будет способствовать как росту ИКТ-компетенций сотрудников высшего учебного заведения, так и поднятию уровня престижности образовательной организации в целом.

Наконец, государственные органы также должны выдвигать инициативы по повышению уровня цифровой грамотности среди педагогов российских университетов. Сектор образования страны нуждается в том, чтобы правительство сформировало стандарты и программы развития знаний и навыков по ИКТ среди преподавателей, одним из приоритетных направлений которых должно стать формирование критического мышления, а также совершенствование знаний и практических навыков использования новейших цифровых инструментов в учебном процессе.

В сфере образования с использованием ресурсов бизнеса и государства нужно создавать программы повышения компьютерной грамотности преподавателей, предлагать методическую поддержку их деятельности, в том числе с использованием возможностей дистанционного обучения. Приоритетное направление — формирование доступной цифровой среды для университетских преподавателей по всей России.

Положительный опыт по внедрению образовательных программ повышения цифровой грамотности преподавателей был продемонстрирован в 2019 г. Российским университетом дружбы народов, который самостоятельно разработал курс цифровой грамотности для своих сотрудников, работающих за рубежом [11, с. 1]. Программа была создана по заказу Россотрудничества и рассчитана на российских соотечественников, которые работают в системах образования разных стран мира. По словам разработчиков онлайн-курса, он поможет педагогам и всем, кто заинтересован в развитии современного образования, ориентироваться в информационных ресурсах, формировать и менять свои подходы к обучению. Участники программы могут получать информацию и тестировать свои знания в удобное для них время, что позволит жителям разных континентов и регионов присоединиться к тренингу. В рамках курса проходят видеолекции, участники дополнительно получают различные материалы по тематике занятий, а по завершении программы станут обладателями сертификатов.

Наконец, государству следует стимулировать формирование политики внутренней информационной безопасности университетов, в том числе при работе с личной информацией о педагогах и учащих. Учебные программы высших учебных заведений должны применять компьютерные технологии в исследовательской деятельности, где это возможно, а также в работе с источниками информации, при

анализе и последующей обработке данных и непосредственно в учебном процессе.

1. Law N. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator. Montreal : UNESCO Institute for Statistics, 2018. 146 с.
2. О проекте // Современная цифровая образовательная среда в РФ. 2020. URL: <http://neorusedu.ru/about> (дата обращения: 19.04.2020).
3. Навстречу переменам: семь задач цифровизации российского образования // РБК Тренды. URL: <https://www.rbc.ru/trends/education/5d9ccb49a7947d5591e93ee> (дата обращения: 10.04.2020).
4. Булгакова Н. Меняйся или уходи. Цифровое образование бросает вызов преподавателям вуза // Электронная газета «Поиск». 2018. № 1–2. URL: <https://poisknews.ru/magazine/31969> (дата обращения: 19.04.2020).
5. Martin A. DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development // Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences. 2006. № 5 (4). С. 249–267.

6. Media and information literacy: curriculum for teachers / C. Wilson [et al.]. Paris : UNESCO, 2011. 192 с.
7. Ершов А. П. Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества // Коммунист. 1988. № 2. С. 82–92.
8. Ottestad G., Kelentrić M., Guðmundsdóttir G. B. Professional Digital Competence in Teacher Education // Nordic Journal of Digital Literacy. 2014. № 9 (4). С. 243–249.
9. Bridging The Digital Divide: Measuring Digital Literacy / K. Chetty [et al.] // Economics E-Journal. 2017. № 69. С. 1–17.
10. Аймалетдинов Т. А. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе // Аналитический центр НАФИ. М. : Издательство НАФИ, 2019. 84 с.
11. RUDN University Developed Digital Literacy Course for Teachers of Russian Schools Abroad // Russkiy Mir Portal. 2019. URL: <https://russkiymir.ru/en/news/263385/> (дата обращения: 19.04.2020).

© Конкин А. А., 2020

УДК 37.02

Науч. спец. 13.00.01

DOI: 10.36809/2309-9380-2020-28-122-126

*P. B. Maÿep  
R. V. Mayer*

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОГНИТИВНОЙ СЛОЖНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Статья посвящена разработке метода оценки когнитивной сложности математических понятий путем суммирования сложности терминов, входящих в их определения. Мерой сложности понятия стало количество слов, которое необходимо произнести, чтобы дать определение понятию, используя термины, входящие в тезаурус пятиклассника. За условную единицу информации принято количество информации, содержащейся в обычном слове. Для оцениваемых понятий составлялись уравнения сложности. В результате анализа определений оценена сложность математических понятий и установлено, что она изменяется от 1–3 (сложить, умножить) до 100–200 (градиент, дивергенция, ротор). Полученная база сравнения может быть использована для оценки сложности других математических терминов.

*Ключевые слова:* информативность, математика, понятия, свертывание информации, сложность, термины, текст.

## SOME ASPECTS OF EVALUATING COGNITIVE COMPLEXITY OF MATHEMATICAL CONCEPTS

The article is devoted to the development of a method for assessing the cognitive complexity of mathematical concepts by summing the complexities of the terms included in their definitions. A measure of the concept complexity is the number of words that need to be pronounced to define a concept using terms included in a fifth-grader's thesaurus. The amount of information contained in an ordinary word is taken as a conventional unit of information. Difficulty equations were compiled for the evaluated concepts. As a result of the analysis of definitions, the complexity of mathematical concepts was estimated and it was found that it varies from 1–3 (add, multiply) to 100–200 (gradient, divergence, rotor). The resulting comparison base can be used to assess the complexity of other mathematical terms.

*Keywords:* informativeness, mathematics, concepts, information folding, complexity, terms, text.

Разработка методов оценивания дидактической сложности (ДС) учебных текстов — важная проблема дидактики. Чем выше сложность элемента учебного материала (ЭУМ), тем больше усилий должен затратить ученик на его изучение. Ее решение позволит расположить тексты в порядке возрастания сложности и тем самым оптимизировать учебный процесс, обеспечив соответствие ДС учебного материала

ла уровню подготовки обучаемых. Многие тексты содержат математические высказывания, поэтому оценка их ДС остается актуальной.

Цель статьи: 1) выработать общий подход к оценке дидактической сложности математических понятий и высказываний, основанный на анализе их определений; 2) оценить сложность наиболее часто встречающихся