

Концептуальные подходы к идентификации цифровых компетенций педагогов: Когнитивное моделирование

Ольга М. Чоросова¹, Расуля Р. Аетдинова², Галина С. Соломонова³,
Галина Ю. Протодьяконова⁴

¹ Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

Email: chorosovaom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6240-3006>

² Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия

Email: rasulya_a@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3047-5918>

³ Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

Email: solomonovags@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1733-9911>

⁴ Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

Email: protogalina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-4016>

DOI: 10.26907/esd15.3.16

Аннотация

Необходимость формирования цифровой компетентности педагога актуализирует создание фундаментальной научной базы процесса подготовки педагогических кадров и повышения их квалификации для работы в условиях цифровизации общего образования. Это становится тем более востребованным в условиях пандемии, обусловившей особенности происходящих глобальных трансформаций в сфере образования, которое полностью перешло на дистанционный режим во всех регионах России. Однако общей проблемой для всех регионов является то, что многие педагоги, школьники и их родители оказались недостаточно готовы психологически к полному переходу на цифровое образование. В связи с этим есть основания говорить о проблемной ситуации в образовании в процессе цифровизации и необходимости ее преодоления.

Проведен анализ текущей ситуации в школьном образовании в условиях цифровизации и всеобщего перехода к онлайн-обучению и связанных с ней тенденций в педагогическом образовании, выявленных путем опроса педагогов и руководителей образовательных организаций (более 150 чел.), изучения современных концептуальных подходов к цифровизации образования, связанного с этим процессом идентификации цифровых компетенций педагогов, разработки объективного инструментария для их измерения.

Представленные в статье материалы позволяют определить концептуальные подходы к разработке карты цифровых компетенций педагогов, механизмов и инструментов выявления, идентификации и оценки цифровых компетенций современного педагога, автоматизированной системе выявления сформированности: 1) ключевых компетенций педагога в условиях цифровой экономики; 2) цифровых компетенций педагога

Ключевые слова: цифровые компетенции, ключевые компетенции цифровой экономики, инструментарий, цифровой тренажер, программа-тестирующий, карта компетенций, когнитивное моделирование, Якутия, электронное обучение, цифровизация образования, дополнительное профессиональное образование.

Conceptual Approaches to the Identification of Teachers' Digital Competence: Cognitive Modelling

Olga M. Chorosova¹, Rasulya R. Aetdinova², Galina S. Solomonova³,
Galina Yu. Protodyakonova⁴

¹ M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Email: chorosovaom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6240-3006>

² Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

Email: rasulya_a@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3047-5918>

³ M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Email: solomonovags@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1733-9911>

⁴ M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Email: protogalina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-4016>

DOI: 10.26907/esd15.3.16

Abstract

The need for developing a teacher's digital competency requires the creation of a fundamental scientific base for the process of training teachers and their professional development to enable them to work in the context of digitization of general education. In the Covid-19 pandemic, global transformations are taking place in the field of education. All regions of Russia have switched completely into remote mode. According to Interfax, based on the research of the Higher School of Economics NRU, the Republic of Sakha (Yakutia) is the best in Russia in terms of technical equipment for teachers and schoolchildren today. This study covered 22,600 teachers in 73 regions of the country. In Yakutia 61% of teachers conduct online learning, while the average in Russia is 25%. However, the common problem across all regions is that teachers, schoolchildren and their parents lack psychological readiness for a complete transition to digital education. This explains the emerging situation of conflict, background stress, as well as frequent cases of imitative distance education and e-learning. In this regard, there is a need to discuss the problems facing education in the digitization process and the need to overcome them. This paper analyses the current situation in school education in the context of digitization and a universal transition to online learning. Graduate students of the NEFU Institute for Continuing Professional Education conducted a survey of teachers and school leaders. This was aimed at identifying attitudes towards the process of digitization of school education and ownership of ICT, and some digital competencies of teachers and educational leaders. The results confirmed the relevance of the research problem and revealed the most acute contradictions associated with the lack of digital competencies among teachers in Yakutia.

The study examined modern conceptual approaches to the digitization of education, the identification of digital competencies of teachers, and the development of objective measurement tools. A digital teacher competency map is being developed, with a toolkit that integrates key competencies of the digital economy and digital competencies, together with tester program (a digital simulator) to identify the formation of: (a) a set of the teacher's core competencies in the digital economy and (b) a set of teachers' digital competencies.

The following factors were taken into account in developing the tools: conceptual approaches in modern scientific and pedagogical research to identify, identify and assess the level of formation of digital competencies of a modern teacher; methodological substantiation of cognitive modeling of the competencies studied; assumptions of the most optimal combinations of key and digital

competencies for teachers of different subject areas and levels of education; interconnection and interdependence of some professional deficits associated with a deficit of key and digital competencies.

Keywords: digital competencies, key competencies of the digital economy, tools, digital simulator, tester program, competency map, cognitive modeling, Yakutia, e-learning, digitization of education, continuing professional education

Введение

Содержание цифрового образования педагогов в настоящее время усиленно исследуется учеными многих стран. Понятия «цифровая дидактика», «цифровая грамотность», «цифровое образование» широко обсуждаются в профессиональной среде.

Современный педагог постоянно находится в зоне развития, особенно в цифровой, технологически насыщенной среде. События последнего месяца в России, связанные с коронавирусной пандемией в мире, в том числе и в России, и в Республике Саха (Якутия), резкий повсеместный переход в дистанционную форму обучения четко показали, в каком русле должно идти развитие педагогов в профессиональном плане именно в цифровой среде.

Республика Саха (Якутия), входя в состав Дальневосточного федерального округа, имеет свои специфические особенности, такие как экстремальные природно-климатические и географические условия, удаленность населенных пунктов от центров, слабо развитая транспортная схема и значительная разреженность населения, обуславливающие социально-экономические особенности и др. При этом экономику самого северного региона России можно охарактеризовать как динамично развивающуюся. Сегодня Якутии нужна собственная экономика несырьевого сектора, креативная индустрия. В связи с этим на современном этапе перед образованием Республики Саха (Якутия) стоит задача трансформации системы образования, введения нового стандарта для всех уровней образования, ориентированности на «умную экономику». Важное значение придается современному оснащению образовательного процесса и интеграции в цифровую среду (Teachers and schoolchildren of Yakutia, 2020).

Развитие цифровых технологий и их масштабное внедрение во все отрасли формируют новые требования к компетенциям учителей. В образовательной системе цифровые компетенции становятся тем креативным фактором, который трансформируясь в интеллектуальный ресурс, генерирует эффективное развитие системы.

В современных условиях развития цифровизации общего образования, когда основное внимание уделяется формированию у обучающихся цифровых компетенций как интегральных качеств личности, в первую очередь это относится и к самим педагогам.

Работа над статьей совпала со временем глобальных, повсеместных изменений в образовании, когда за несколько дней все уровни образования перешли в онлайн-формат. Можно утверждать, что в настоящее время мы переживаем период самых радикальных и глубинных трансформаций образования в связи с пандемией, вызванной коронавирусной инфекцией. Об этом свидетельствуют и непосредственный опыт авторов статьи, и наблюдаемая практика, и множество аналитических публикаций. Так, Е. Каганер, говоря о подключении университетов к онлайн-обучению в шоковом режиме и вызванных этим противоречиях, отмечает необходимость образовательной аналитики, которая будет способствовать формированию качественного онлайн-образования. Для него характерны такие качества, как частая смена активностей каждые 5–20 минут; качественное интерактивное обсужде-

ние с большой группой; сочетание синхронного (обсуждение кейса с участниками) и асинхронного (выполнение заданий в удобное для них время; видео и аудио, выстроенные в целостный курс) режимов работы (Kaganer, 2020).

На первом этапе исследования нас интересовали следующие вопросы:

1. Каковы концептуальные подходы в современных научно-педагогических исследованиях к выявлению, идентификации и оценке уровня сформированности цифровых компетенций современного педагога?

2. Каковы наиболее оптимальные сочетания ключевых и цифровых компетенций для педагогов разных предметных областей и ступеней образования?

3. Какие квалификационные (профессиональные) дефициты возможно выявить наряду с дефицитом ключевых и цифровых компетенций?

4. Каковы методологические обоснования когнитивного моделирования исследуемых компетенций?

Материалы и методы

В педагогической науке накоплен достаточный объем исследований, посвященных различным аспектам образования взрослых, непрерывного педагогического или дополнительного профессионального образования педагогов. Не имея возможности в рамках статьи останавливаться на обзоре трудов уважаемых и признанных российских и зарубежных исследователей прошлых лет, отметим, что в последние годы все больше научных работ посвящено российскому и зарубежному опыту внедрения национальной рамки квалификаций и связанных с ним преобразованиях в профессиональном образовании на основе интеграции теории и практики профессионального образования, обеспечению взаимодействия сфер образования и труда, связанным с этим актуальным проблемам сопряжения систем образования и независимой оценки квалификаций, цифровизации образования, развития электронного обучения, в т.ч. в ДПО, и др.

Анализ существующих работ по теме исследования показывает, что в настоящее время недостаточно исследованы задачи, связанные с оценкой и формированием цифровых компетенций педагога. Требуют решения и вопросы оценки цифровых компетенций педагога, с точки зрения системного анализа, разработки универсального алгоритма оценки цифровых компетенций педагогов на соответствие требованиям цифровизации образовательного процесса.

Формирование цифровых компетенций педагогов происходит в процессе реализации компетентностных программ дополнительного профессионального образования. Реализация компетентностной модели программ повышения квалификации педагогов требует кардинальной смены содержания и структуры дидактических и оценочных средств, а также методов и технологий их применения в образовательном процессе. Компетентностный подход основывается на оценивании уровня сформированности компетенций, включающих наряду со знаниевым компонентом когнитивную, личностную, ценностную, межкультурную и другие составляющие (Matukhin & Nizkodubov, 2013). Данные компоненты учитываются при оценивании любых компетенций, в том числе цифровых.

Проведен анализ научных статей, опубликованных в изданиях, индексируемых в базах данных WoS и Scopus за период 2018 – 2020 гг. Поиск и отбор материала осуществлялся по ключевым словам «цифровые компетенции педагогов», «цифровизация образования», «электронное обучение», «оценка компетенций». Здесь необходимо отметить, что, как в Рекомендациях ЮНЕСКО, так и в изученных материалах, зарубежными авторами часто используется понятие «ИКТ-компетенции» как идентичное или равнозначное понятию «цифровые компетенции». Термино-

логический аспект проблемы исследования требует отдельного рассмотрения, что в рамках настоящей статьи не является предметом анализа.

McGarr и McDonagh в опубликованных исследованиях цифровой компетентности будущих педагогов выделяют три основных подхода: 1) определение количественных и качественных характеристик использования цифровых технологий в школе, 2) выявление владения педагогами ИКТ в соответствии с требованиями национальных стандартов и программ, 3) оценивание навыков учащихся по выполнению заданий в области ИКТ (McGarr & McDonagh, 2019, p. 36). По мнению ученых, значительный разрыв между теорией ИКТ-компетенций, отраженной в науке и национальных стандартах и требованиях, и практикой их применения в обучении и оценивании знаний ставит проблему как точного определения ИКТ-компетенций педагогов (терминологический аспект), так и разработки соответствующих инструментов для их оценки.

Ketil-Engen (2019) отходит от традиционного понимания ИКТ-компетенций как универсальных знаний и умений, подходящих для решения любых задач без привязки к конкретной области или ситуации, и говорит о комплексе взаимосвязанных ИКТ-компетенций. Опираясь на теорию «доместикации», Ketil-Engen (2019) рассматривает компетентность педагога в области ИКТ не только как умение применять цифровые технологии для поддержки учебной деятельности, но и как более широкий навык использования электронных средств и технологий применительно к различным задачам и ситуациям, согласно особенностям знаниевое общества, а также более глубокое осознание социокультурной роли цифровых технологий.

В работе колумбийских исследователей Manzuoli, García и Cifuentes (2016) освещаются некоторые методологические подходы к измерению ИКТ-компетенций педагогов. Был разработан опросник из 47 вопросов, разбитых на четыре группы: использование информационных технологий: 1) в академических целях, 2) в преподавании, 3) для обучающихся и 4) инновации в образовании, связанные с ИКТ.

В статье Kiss (2017) приведены результаты сравнительного исследования ИКТ-компетенций словацких и сербских студентов с использованием опросника из 14 пунктов, сгруппированных по трем разделам: базовые компетенции, прикладные компетенции и этические компетенции. Инструментарий Kiss (2017) разработан на основе шкалы Лейкерта из четырех градаций, при анализе данных был использован U-критерий Манна-Уитни, которые позволили получить достоверно точные результаты.

Исследователи Гентского университета Tondeur et al. (2017) при разработке инструмента самооценки по владению ИКТ-компетенциями для студентов педагогического профиля выделяют два основных, взаимосвязанных вида ИКТ-компетенций педагогов: а) компетенции по оказанию поддержки учащимся в использовании ИКТ в классе и б) компетенции по использованию ИКТ для разработки образовательных программ.

В работе норвежских исследователей Langset, Jacobsen и Haugsbakken (2018) освещен опыт реализации программ непрерывного образования в формате МООС на основе кооперации преподавателей на мезоуровне. Это позволяет предложить педагогам более востребованный цифровой контент, в отличие от директивно предлагаемых учебных ресурсов, которые не воспринимаются должным образом педагогами, не способствуют распространению новых цифровых практик и не поддерживают необходимые изменения цифровой культуры. Langset и соавторы (2018) в процессе международного сравнительного исследования выявляли факторы, содействующие или, напротив, препятствующие формированию и развитию

ИКТ-компетентностей учителей и информационной грамотности учащихся. Исследование отвечало на два основных вопроса: 1) влияние на использование ИКТ в обучении в разных образовательных системах оказывают таких показателей, как оснащённость школ ИКТ, профессиональные компетенции и квалификации учителей, цели школьного образования и уровень профессиональной самооценки учителей; 2) связь между принятым уровнем приемлемого применения учителями компьютеров в школе с компьютерной грамотностью учащихся в разных образовательных системах. Для анализа авторы использовали данные четырех стран: Австралии, Норвегии, Чехии и Германии, полученные в ходе Международного исследования компьютерной и информационной грамотности ICILS 2013 года (ICILS — International Computer and Information Literacy Study), организованного Международной ассоциацией по оценке учебных достижений (IEA). Данные были распределены на четыре информационных составляющих: 1) личные анкетные данные учащихся 8-го года обучения (пол, эмиграционный статус, образовательный уровень родителей); 2) результаты тестирования компьютерной грамотности учащегося; 3) данные о школе (о технической оснащённости ИКТ-средствами, целях образования и качестве профессиональных кадров); 4) показатели профессиональной самооценки учителей.

В исследовании Алу (2019) рассмотрены факторы, влияющие на формирование параметров образования будущего, и разработка на их основе компетенций педагога. В основе методологии исследования лежит анализ и обобщение экспертного мнения специалистов из шести стран (Австрия, Канада, Китай, Греция, Малайзия и Швеция) на основе их опыта использования инновационных технологий для преподавания, а также опыта использования цифровых технологий и инновационных методов обучения, как МООС, искусственный интеллект, дополненная и виртуальная реальности, онлайн и мобильное обучение. В ходе исследования были выделены 105 компетенций педагогов, сгруппированные затем по девяти областям: ключевые, основные (General); использование цифровых технологий (Use digital technology), использование различных цифровых образовательных ресурсов (Remix digital learning resources), коммуникация (Communication), содействие обучению (Facilitate Learning), педагогические стратегии (Pedagogical strategies), оценивание обучения (Assess learning) и личные качества (Personal characteristics).

По Алу (2019), педагог в недалеком будущем будет вести образовательную деятельность в партнёрстве с роботами-учителями, в виртуальной среде, поэтому одной из основных областей компетенции автор считает область компетенций содействия, поддержки образования (Facilitate Learning), в рамках которой педагог должен уметь, в частности: персонализировать обучение для отдельных учеников, своевременно отвечать на вопросы учащихся, мобильно менять стратегии обучения для удовлетворения потребностей учащегося, быть примером профессионала цифровой эпохи, мотивировать учащихся учиться, поощрять социальное взаимодействие между учащимися, демонстрировать правильное виртуальное поведение, быть доступным и быть примером гражданственности и ответственности в цифровой среде.

Томczyk (2020) исследована цифровая грамотность польских педагогов в области противостояния цифровым угрозам. По мнению автора, современная школа – это социальный институт, который не только активно внедряет цифровые технологии в образовательную практику, но и готовит учащихся к защите от растущего числа интернет-угроз, а ключевым элементом данного процесса является компетентный, целенаправленно действующий педагог. Опросник Tomczyk (2020) состоял из двух разделов: 1) личная информация и самооценка (пол, возраст, опыт

работы, частота применения цифровых технологий в обучении, самооценка цифровой грамотности и т.д.), 2) измерение компетенций, связанных с обеспечением цифровой безопасности, по шести направлениям: техническая безопасность при использовании медиа; оценка достоверности информации; безопасная коммуникация; сохранение анонимности; создание безопасных логинов и паролей; авторское право и интеллектуальная собственность в цифровой среде.

Результаты и обсуждение

Переживаемый российским образованием опыт стремительного перехода на онлайн-формат требует серьезного изучения и осмысления. При организации дистанционного обучения в неравных условиях оказываются педагоги городских и сельских поселений, Центральной зоны Якутии и северных, особенно арктических отдаленных районов, где не только хуже техническая оснащённость субъектов образования и существенно медленнее скорость интернет-соединения, но и больше педагогов, у которых имеются профессиональные дефициты, вызванные отчасти указанными выше причинами. К таким выводам авторы статьи пришли в результате исследований, проводившихся в 2015-2017 гг.: в процессе реализации государственного контракта №15-01/01 от 10.06.2015 г. по дистанционному интерактивному обучению педагогов образовательных организаций Республики Саха (Якутия) английскому языку преподавателями - носителями языка; НИР «Дополнительное профессиональное образование в условиях современных трансформаций и их влияние на качество жизни педагогов (на примере Республики Саха (Якутия) и Республики Казахстан, при поддержке эндаумент фонда СВФУ); участие в Комплексных научных исследованиях в Республике Саха (Якутия), направленных на развитие производительных сил, по направлению «Современное состояние и тенденции развития дополнительного профессионального образования Республики Саха (Якутия)» в 2016 – 2017 гг.



Рисунок 1. Количество педагогов и педагогических работников, прошедших обучение в СВФУ за 2016-2019 гг.

В рамках поддержанного в 2019 г. проекта «Когнитивные модели и алгоритмы формирования цифровой компетентности педагога в условиях цифровизации общего образования» (грант РФФИ № 19-29-14030) в ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова» в январе 2020 г. начато исследо-

вание, целью которого является повышение эффективности деятельности педагога в условиях цифровизации общего образования посредством развития цифровой компетентности педагога на основе внедрения когнитивных моделей и алгоритмов оценки цифровых компетенций педагогов и принятия решений по проектированию или корректировке программ повышения квалификации.

Аспирантами Института непрерывного профессионального образования СВФУ проведено исследование среди педагогов и руководителей образовательных организаций Республики Саха (Якутия) (Ignatiev, Ivanova, & Ivanova, 2020) (Рис. 2.1, 2.2).

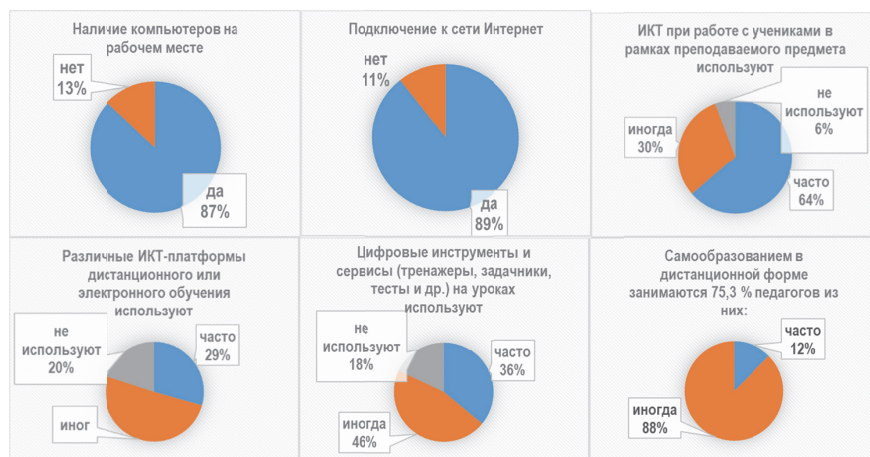


Рисунок 2.1. Результаты исследования по цифровым и ИКТ-компетенциям педагогов, проведенных аспирантами ИНПО СВФУ

Данное исследование выявило, что в условиях цифровой трансформации школьного образования все еще есть небольшая доля педагогов, не имеющих оборудованного рабочего места (13%), не имеют дома доступ к интернету (11%), не используют информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (6%), не имеют опыта дистанционного самообразования (около 24%), не используют цифровые инструменты и сервисы в процессе обучения (18%), не используют образовательные платформы дистанционного или электронного обучения (20%).

Среди 101 чел., занимающих руководящие должности в школах республики, 5% не используют платформы электронного обучения в целях повышения своей квалификации, персональный сайт имеют лишь 8% руководителей, однако мобильные приложения используют 82%, предпочтение дистанционным и очным формам повышения квалификации отдают примерно одинаковое количество руководителей (34% и 38% соответственно), в повседневной работе планерные совещания в онлайн-режиме практикуют системно 21%, иногда – 15%, не практикуют такую форму работы больше половины – 53% руководителей общеобразовательных организаций.

Полученные результаты подтвердили необходимость специального исследования объективной ситуации по цифровизации школьного образования, выявили противоречие между показателями массового перехода школ на дистанционное и онлайн-обучение и результатами проведенного опроса по выявлению ИКТ- и цифровых компетенций педагогов и руководителей Якутии.

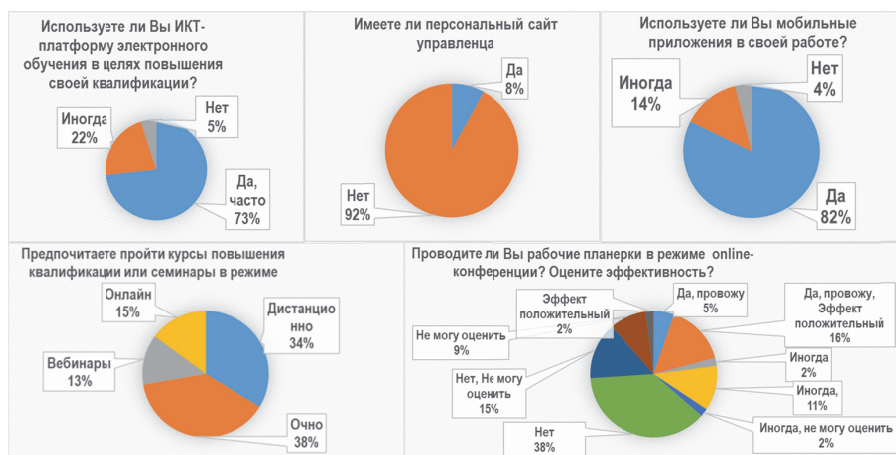


Рисунок 2.2. Результаты исследования по цифровым компетенциям руководителей образовательных организаций

На первом этапе исследовано современное состояние проблемы профессионального и личностного развития педагогов в условиях цифровизации образования, их цифровой компетентности, подходов к идентификации цифровых компетенций и их оценке; определены концептуальные подходы к идентификации цифровых компетенций педагогов, разработаны основные показатели оценки цифровой компетенции; изучены подходы к классификации цифровых компетенций; разработаны дескрипторы ключевых компетенций цифровой экономики, цифровых компетенций; разработаны критерии оценивания компетенций – основные показатели оценки результатов (ОПОР), шкала оценивания уровня сформированности компетенций; на основе ОПОР разработаны матрицы компетенций для всех этапов формирования компетенций; разработан фонд оценочных средств (ФОС), состоящий из различных компетентностных, уровневых оценочных средств, имеющих и формирующие, и оценочные функции.

Для выявления и оценки начального (исходного) уровня сформированности у педагогов ключевых компетенций цифровой экономики, также самих цифровых компетенций разработан инструментарий, призванный определить актуальные реальные потребности педагогов в условиях развития цифровой экономики, цифровизации общего образования. При разработке инструментария ориентировались на следующие факторы: концептуальные подходы в современных научно-педагогических исследованиях к выявлению, идентификации и оценке уровня сформированности цифровых компетенций современного педагога; методологические обоснования когнитивного моделирования исследуемых компетенций; предположение о наиболее оптимальных сочетаниях ключевых и цифровых компетенций для педагогов разных предметных областей и ступеней образования; взаимосвязь и взаимообусловленность некоторых профессиональных дефицитов, связанных с дефицитом ключевых и цифровых компетенций.

За исключением первого раздела «Сведения о себе», вопросы сгруппированы по разделам, выделенным на основе анализа Европейской рамки цифровых компетенций педагогов (Redecker & Punie, 2017), Перечня ключевых компетенций цифровой экономики (Kiss, 2017) (Приложение 1.1.), Рекомендаций ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей» (UNESCO, 2019): 1) Работа с данными. Управление информацией и данными; 2) Коммуникация и сотрудничество. Комму-

никация и кооперация в цифровой мультикультурной среде; 3) Создание цифрового контента: креативное мышление; 4) Безопасность и решение проблем; 5) Информационная и цифровая грамотность. Критическое мышление в технологически насыщенной среде; 6) вопросы по 11 цифровым компетенциям.

При разработке карты цифровых компетенций педагога использованы: Перечень ключевых компетенций цифровой экономики (Ministry of Economic Development of Russia, 2020); Рекомендации ЮНЕСКО по структуре ИКТ-компетентности учителей (UNESCO, 2019); материалы Европейского фонда образования по цифровым навыкам и компетенциям, цифровому и онлайн обучению (Brolpito, 2019; Redecker & Punie, 2017) и др.

Карта компетенций предназначена для решения фундаментальной задачи по разработке концептуально новых когнитивных моделей и алгоритмов комплексной оценки цифровых компетенций педагогов, ориентированных на повышение качества управленческих решений при формировании цифровых компетенций в условиях цифровизации общего образования. Необходимость формирования цифровой компетентности педагога актуализирует создание фундаментальной научной базы процесса подготовки педагогических кадров и повышения их квалификации для работы в условиях цифровизации общего образования.

Карта цифровых компетенций педагогов позволит решить задачи разработки: основных показателей оценки цифровой компетенции педагогов и их идентификации; структурной модели организации повышения квалификации педагогов с учетом требований цифровизации общего образования на основе компетентностного подхода; когнитивной модели цифровой компетентности педагога, позволяющей учитывать связи между цифровыми и другими компетенциями и стадиями их формирования; когнитивной модели программы повышения квалификации (ППК), позволяющей учитывать силы связей между изучаемыми модулями и цифровыми компетенциями; критериев оценки соответствия программы повышения квалификации (ППК) требованиям цифровизации образовательного процесса.

Разработана программа-тестировщик («цифровой тренажер»), цель которого – выявление уровня сформированности (теоретический блок) и развитие (практический блок) цифровых компетенций у современного педагога общего образования. В практический блок включены задания по цифровым компетенциям, таким как «Кибербезопасность и защита данных», «Программирование и создание ИТ-продуктов», «Цифровой маркетинг и медиа», «Цифровой дизайн».

Началась работа по апробации блока опросника по цифровым компетенциям и программы – тренажера: производится первоначальный замер уровня сформированности у педагогов Республики Саха (Якутия) цифровых и ключевых компетенций цифровой экономики.

На данном этапе исследования разработана универсальная унифицированная методика оценивания уровня сформированности у педагогов ключевых и цифровых компетенций. В феврале – марте 2020 г. в рамках исследования проведено тестирование 85 педагогов общего образования Горного улуса Республики Саха (Якутия). Получены предварительные результаты. На основе результатов исследования будут приняты управленческие решения по проектированию или корректировке программ повышения квалификации для повышения эффективности деятельности педагога в условиях цифровизации общего образования.

Оценка компетенции производится по интегральному методу оценивания основных показателей оценки результатов (Protodyakonova, 2018). Каждый ОПОР оценивается в 1 или 0 баллов, в зависимости от сформированности или отсутствия каждой компетенции. Уровень оценки компетенций производится суммированием

количества ответов «да» в процентном соотношении от общего количества ответов. Далее выводится процент результативности по сумме баллов. И по разработанной шкале оценки образовательных достижений оценивается уровень сформированности компетенций: от 90%-100%: высокий уровень, 70%-89%: повышенный уровень, 50-69%: пороговый, менее 50% - допороговый (не сформировано) (табл. 1).

Таблица 1. Пример матрицы - оценочной ведомости сформированности компетенций

№	Р	КК1	КК2	КК3	КК4	КК5	ЦК.01	ЦК.02	ЦК.03	ЦК.04	ЦК.05	ЦК.06	ЦК.08	Сум- ма max=	% ре- зультата	Оценка компе- тенции
		4	4	3	3	3	2	2	4	5	4	3	3	40		
1	А	да	да	нет	да	нет	да	да	нет	нет	да	да	нет			Порого- вый
		3	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	20	50	
2	Б	да	да	да	да	да	да	да	да	нет	да	да	нет			Повы- шенный
		3	2	3	2	3	2	2	4	2	3	2	1	29	72,5	
3	В	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да			Высокий
		4	4	2	3	3	2	2	4	4	3	2	3	36	90	
4	Г	да	да	нет	да	нет	да	да	нет	нет	да	да	нет			Порого- вый
		3	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	20	50	
ИТО- ГО		да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да			Порого- вый
		3,3	2,5	1,8	2,3	2	2	1,5	2,5	2,5	2,5	2	1,5	26,3	65,6	

Примечание: В матрице использованы обозначения: Р – респонденты, участвовавшие в тестировании; КК - ключевые компетенции цифровой экономики; ЦК – цифровые компетенции.

Во второй выделенной строке приведено количество основных показателей оценки результатов по каждой компетенции.

По столбцу **Сумма max=** приведена сумма всех количественных показателей по соответствующей строке.

В четвертой строке приводится количество баллов за показатели компетенций, полученных каждым респондентом. По количеству показателей в данной строке выводится результат освоения компетенции: «да», «нет» по формуле: =ЕСЛИ(С6>=(С4/2);"да";"нет") (если более половины показателей освоены, то «да»).

По столбцу **Процент результата** вычисляется процент полученных баллов от максимальной суммы всех баллов (О8*100/О\$4).

Уровень сформированности компетенций вычисляется в соответствии со шкалой оценки образовательных достижений (=ЕСЛИ(J6>=90;"Высокий"; ЕСЛИ(J6>=70;"Повышенный"; ЕСЛИ(J6>=50;"Пороговый";"Допороговый"))). В данном случае таксономия целевых результатов образования представляется уровнями: высокий, повышенный, пороговый и допороговый.

Заключение

В настоящее время формат знаниевой парадигмы ориентирован на формальное прагматическое освоение и применение знаний. В новой парадигме образования основной упор делается на то, чтобы все субъекты образовательной системы добывали и управляли знаниями самостоятельно. В данных условиях базовым элементом цифровых компетенций педагогов необходимо выделить ее когнитивный компонент, обусловленный его профессиональной педагогической деятельностью. Ключевые компетенции цифровой экономики, формируемые у педагогов позволяют им осваивать умения коммуникации, саморазвития, сбора, обработки и управления данными и информацией, что в сущности и есть когнитивная составляющая цифровых компетенций.

Компетентностный формат предполагает, что по структуре формируемая компетенция многомерная. На этой основе разработана когнитивная модель формирования цифровой компетентности педагога в условиях цифровизации общего образования. У каждого педагога должны быть сформированы ключевые компетенции цифровой экономики: коммуникация и кооперация в цифровой мультикультурной среде; саморазвитие в условиях неопределенности; креативное мышление; управление информацией и данными; критическое мышление в цифровой среде.

Формирование цифровых компетенций у педагогов будет способствовать обеспечению мобильного доступа всех участников образовательного процесса: и педагогов, и обучающихся к цифровым ресурсам образования, формированию цифровых компетенций у обучающихся, тем самым будут достигаться повышенные качества образования, профессиональное развитие педагогов, эффективность управления образованием в современных условиях.

Для управления образовательной деятельностью применяются специфические уровневые задания, выполняющие формирующие и оценочные функции, и являющиеся особенностью когнитивной технологии. При этом разрабатываются необходимые оценочные средства для выявления уровня сформированности цифровых компетенций педагогов, с учетом характеристик их когнитивного компонента.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14030.

The reported study was funded by RFBR, project number 19-29-14030.

Список литературы

- Брольпито, А. Цифровые навыки и компетенция, цифровое и онлайн обучение [Электронный ресурс]. Европейский фонд образования, Турин, 2019. URL: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-08/dsc_and_dol_ru_0.pdf (дата обращения: 21.08.2020).
- Игнатъев, В.П., Иванова, А.С., Иванова, М.Д. ИКТ-компетентность педагога как основа цифровой грамотности обучающихся [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – 2. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=29709> (дата обращения: 21.08.2020).
- Каганер Е. После пандемии онлайн-образование не будет прежним. Как оно изменится? [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/opinions/8242615> (дата обращения: 20.04.2020).
- Матухин, Д.Л., Низкодубов, Г.А. Компетентностный подход в системе высшего профессионального образования // Язык и культура. – 2013. – № 1 (21). – С. 83-89.
- Приказ Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Ре-

- жим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344498/ (дата обращения: 21.08.2020).
- Протождяконова, Г.Ю. Особенности формирования и оценивания общепрофессиональных, профессионально – специализированных и профессиональных компетенций // *Профессиональное образование и рынок труда*. – 2018. – №4 (35). – С. 16-19.
- Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО (2019) [Электронный ресурс]. URL: <https://iite.unesco.org/ru/publications/struktura-ikt-kompetentnosti-uchitelej-rekomendatsii-unesco/> (дата обращения: 21.08.2020).
- Учителя и школьники Якутии оказались самыми продвинутыми в РФ по техническому оснащению [Электронный ресурс]. URL: <https://news.ykt.ru/article/99571> (дата обращения: 16.04.2020).
- Ally M. Competency profile of the digital and online teacher in future education // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. – 2019. – Т. 20. – №. 2.
- Gerick J., Eickelmann B., Bos W. School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison // *Large-scale Assessments in Education*. – 2017. – Т. 5. – №. 1. – С. 5.
- Ketil-Engen B. Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. – 2019.
- Kiss G. Measuring the ICT competencies in Slovakia and in Serbia in the higher education // *SHS Web of conferences*. – EDP Sciences, 2017. – Т. 37. – С. 01075.
- Langset I. D., Jacobsen D. Y., Haugsbakken H. Digital professional development: towards a collaborative learning approach for taking higher education into the digitalized age // *Nordic Journal of Digital Literacy*. – 2018. – Т. 13. – №. 01. – С. 24-39.
- Manzuoli C. H., García H. R., Cifuentes Y. S. Training professors in ICT: Personal Learning Environments. A grounded theory research study // *Journal of E-Learning and Knowledge Society*. – 2016. – Т. 12. – №. 1.
- McGarr O., McDonagh A. Digital competence in teacher education. – 2019.
- Redecker C. et al. European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu [Electronic resource]. – Joint Research Centre (Seville site), 2017. – №. JRC107466. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>.
- Tomczyk Ł. Skills in the area of digital safety as a key component of digital literacy among teachers // *Education and Information Technologies*. – 2020. – Т. 25. – №. 1. – С. 471-486.
- Tondeur J. et al. Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century // *British Journal of Educational Technology*. – 2017. – Т. 48. – №. 2. – С. 462-472.

References

- Ally, M. (2019). Competency profile of the digital and online teacher in future education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(2).
- Brolpito, A. (2019). Digital skills and competencies, digital and online training. European Education Foundation, Turin. Accessed August 21, 2020 at: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-08/dsc_and_dol_ru_0.pdf.
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education*, 5(1), 5.
- Ignatiev, V. P., Ivanova, A. S., & Ivanova, M. D. (2020). Teacher ICT competence as the basis for students' digital literacy. *Modern problems of science and education*, 2. Accessed August 21 at: <https://science-education.ru/article/view?id=29709>.
- Kaganer, E. (2020). *After a pandemic, online education will not be the same. How will it change?* Accessed April 20, 2020 at: <https://tass.ru/opinions/8242615>.
- Ketil-Engen, B. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar*, 27(61), 9-19. DOI: 10.3916/C61-2019-01.
- Kiss, G. (2017). Measuring the ICT competencies in Slovakia and in Serbia in the higher education. In *SHS Web of conferences* (Vol. 37, p. 01075). EDP Sciences.

- Langset, I. D., Jacobsen, D. Y., & Haugbakken, H. (2018). Digital professional development: towards a collaborative learning approach for taking higher education into the digitalized age. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(01), 24-39.
- Manzuoli, C. H., García, H. R., & Cifuentes, Y. S. (2016). Training professors in ICT: Personal Learning Environments. A grounded theory research study. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 12(1).
- Matukhin, D. L., & Nizkodubov, G. A. (2013). Competence approach in the system of higher professional education. *Language and Culture*, 1(21), 83-89.
- Ministry of Economic Development of Russia (2020) Order as of January 24, 2020 No. 41 "On approval of calculation methods for the federal project "Personnel for the Digital Economy of the national program "Digital Economy of the Russian Federation". Accessed August 21, 2020 at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344498/
- McGarr, O., & McDonagh, A. (2019). *Digital Competence in Teacher Education*. Output 1 of the Erasmus+ Funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) Project.
- Protodyakonova, G. Yu. (2018). Features of the formation and evaluation of general professional, professional - specialized and professional competencies. *Professional'noe obrazovanie i rynek truda – Vocational education and labor market*, 4(35), 16-19.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. DigCompEdu. JRC Science for Policy Report. 2017. Accessed August 21, 2020 at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>.
- UNESCO (2019). *The structure of ICT competence of teachers*. UNESCO Recommendations. Accessed August 21, 2020 at: <https://iite.unesco.org/ru/publications/struktura-ikt-kompetentnosti-uchitelej-rekomendatsii-unesco/>.
- Teachers and schoolchildren of Yakutia were the most advanced in the Russian Federation in terms of technical equipment. Accessed April 16, 2020 at: <https://news.ykt.ru/article/99571>.
- Tomczyk, Ł. (2020). Skills in the area of digital safety as a key component of digital literacy among teachers. *Education and Information Technologies*, 25(1), 471-486.
- Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., van Braak, J., Fraeyman, N., & Erstad, O. (2017). Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 462-472.