

RU

## Концепция и вариативные модели формирования цифровой компетентности учителя информатики

Бороненко Т. А., Кайсина А. В., Федотова В. С.

**Аннотация.** Цель исследования состоит в разработке вариативных моделей формирования цифровой компетентности учителя информатики. В статье охарактеризованы особенности профессиональной подготовки учителя в условиях цифровизации образования; определена структура цифровой компетентности учителя информатики системой общепользовательских, общепедагогических и предметно-педагогических цифровых компетенций; выявлены варианты формирования цифровой компетентности учителя информатики в цифровой образовательной среде. Научная новизна состоит в разработке концепции формирования цифровой компетентности учителя информатики и ее конкретизации в виде соответствующих вариативных моделей. Основные результаты представлены вариативными моделями формирования цифровой компетентности учителя информатики: при традиционной профессиональной педагогической подготовке на уровне бакалавриата и магистратуры; в системе дополнительного профессионального образования, внутрифирменного обучения; путем самообразования, профессионального и личностного саморазвития учителя.

EN

## Concept and Variable Models of Digital Competence Formation in a Computer Science Teacher

Boronenko T. A., Kaysina A. V., Fedotova V. S.

**Abstract.** The study aims to develop variable models of digital competence formation in a computer science teacher. The paper describes the features of teacher training in the conditions of education digitalisation; defines the structure of digital competence of a computer science teacher by a system of general-use, general-pedagogical and subject-pedagogical digital competencies; identifies variants for digital competence formation in a computer science teacher in a digital educational environment. Scientific novelty lies in developing a concept of digital competence formation in a computer science teacher and specifying the said concept in the form of appropriate variable models. The main results of the study are represented by the following variable models of digital competence formation in a computer science teacher: during traditional professional teacher training at the level of undergraduate and graduate education; in the system of additional professional education, in-house training; through self-education, professional and personal self-development of a teacher.

### Введение

Актуальность темы исследования обусловлена тем фактом, что цифровая трансформация образования проявила себя стремительным развитием и обновлением ИКТ, распространением цифровых технологий, внедрением в практику цифровых образовательных платформ и возможностью организации с их помощью дистанционного обучения, разработки и использования различных цифровых образовательных ресурсов и др. Естественной стала реакция образовательной среды на перечисленные изменения и возникновение новых требований к квалификационным характеристикам педагогов. Учитывая цифровую реальность, в последнее время все большее значение в образовательном контексте приобретает цифровая компетентность педагогов (Tejada, Pozos, 2018). В педагогической среде востребованными оказываются общепользовательские и профессиональные цифровые компетенции. С одной стороны, это происходит потому, что использование цифровых технологий становится повседневным явлением и человек применяет их для удовлетворения личных и производственных потребностей; с другой стороны, профессиональное и личностное развитие и социальное благополучие граждан цифрового общества, в том числе педагогов, во многом зависит от эффективного и надлежащего использования ИКТ, цифровых технологий и платформ.

Появилась необходимость исследования способов формирования цифровой компетентности учителя информатики, что связано с ее позиционированием как одной из ключевых квалификационных характеристик, которыми учителя должны обладать в цифровой образовательной среде, что обуславливает актуальность данного исследования.

Для достижения цели исследования целесообразно решение следующего ряда задач:

- рассмотреть особенности профессиональной подготовки учителя в условиях цифровизации образования;
- раскрыть сущность и структуру цифровой компетентности учителя информатики;
- разработать концепцию и модели формирования цифровой компетентности учителя информатики.

Проблема исследования состоит в поиске оптимальных вариантов формирования цифровой компетентности учителя информатики на основе использования потенциала цифровой образовательной среды.

Теоретическую базу исследования составили систематические обзоры научных публикаций отечественных и зарубежных авторов по вопросам цифровизации образования, развития цифровой компетентности педагогов (Авдеева, Уваров, Тарасова, 2022; Куликова, Яковлева, 2022; Рылеева, Стефаник, 2021; Pеша, 2022; Pinto-Santos, Pérez Garcias, Darder Mesquida, 2022; Starkey, 2020; Skantz-Åberg, Lantz-Andersson, Lundin et al., 2022; Çebi, Bahçekapılı Özdemir, Reisoğlu et al., 2022; Хоченкова, 2021; Miotto, Polonia, Suyo-Vega, 2022), формирования готовности учителей информатики осуществлять профессиональную деятельность в цифровую эпоху (Баранова, Симонова, 2018; Добровольская, Гаркуша, 2022; Левченко, Садыкова, Абушкин и др., 2021; Филимонова, 2020).

Методы исследования: теоретический анализ педагогических идей отечественных и зарубежных ученых по вопросам формирования цифровой компетентности учителей, обобщение многолетнего педагогического опыта подготовки учителей информатики и установление связи цифровых компетенций педагога с областями цифровой грамотности школьников.

Практическая значимость результатов исследования обеспечивается перспективностью полученных материалов для их активного внедрения при разработке планов цифровизации образовательных организаций, создании программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки для учителей и разработчиков цифровых инструментов и сетевых образовательных программ.

## **Основная часть**

### ***Профессиональная подготовка учителя в условиях цифровизации образования***

Методологическую основу исследования составляют идеи системного и компетентностного подходов. Овладение учителями цифровыми компетенциями определяется приоритетным направлением цифровизации на всех уровнях образования, так как учитель играет ключевую роль в процессе интеграции цифровых технологий, в принятии и внедрении ИКТ в учебной среде. Преобразование и улучшение качества образования будут зависеть прежде всего от принимаемых учителем педагогических решений. Предполагается, что учителя должны иметь сформированные общепользовательские, общепедагогические и предметно-педагогические цифровые компетенции, которые позволяют им педагогически целесообразно и гибко интегрировать и использовать в жизни и педагогической практике новые прогрессивные технологии. Отмечается, что цифровое развитие будущего образования создает большие возможности для обучения и воспитания, если использовать его стратегически.

Учеными (Antonietti, Cattaneo, Amenduni, 2022) доказывается взаимосвязь между внутренним принятием педагогами цифровых технологий в образовательном контексте и намерением учителей использовать цифровые инструменты в своей профессиональной практике. Это определяет значимую роль мотивационного компонента в структуре цифровой компетентности учителя. Исследователями также признается конкурентоспособность педагогов с выраженным продвинутым уровнем сформированности цифровой компетентности (Духовникова, Король, 2021).

В этой связи сегодня обозначена необходимость трансформации парадигмы педагогического образования, пересмотра существующих подходов и моделей обучения будущих учителей, которое будет направлено на развитие общих цифровых навыков, формирование цифровой культуры и цифровой компетентности учителя для успешной педагогической деятельности в новом цифровом мире.

Министерством просвещения Российской Федерации среди обозначенных стратегий развития педагогического образования указываются возложенная на педагогические вузы кардинальная перестройка профессиональной подготовки будущих педагогов, обеспечение формирования учителя новой формации, который обладает инновационным мышлением и владеет современными образовательными технологиями, способен организовать учебный процесс с учетом требований информационного общества и обеспечить функционирование образовательной системы в режиме развития (<https://edu.gov.ru>). Представлена идея идеальной школы и концепция ядра высшего педагогического образования, одним из положений которой является включение в образовательные программы педагогической подготовки коммуникативно-цифрового модуля. В перечень рекомендуемых дисциплин данного модуля предлагается включить «Технологии цифрового образования», а также блок практической подготовки, направленной на формирование информационно-коммуникативных компетенций, цифровой грамотности профессиональной сферы педагога, которые станут основой для его готовности к профессиональной деятельности в цифровом пространстве, в том числе в условиях использования технологий искусственного интеллекта. На наш взгляд, справедливо высказывание

о том, что интеграция новых технологий в уже сложившиеся обучающие практики становится залогом успеха в цифровом образовательном мире, так как цифровые технологии могут стать эффективным дополнением фундаментального педагогического образования.

Появляются новые цифровые сферы занятости. Это значит, что образовательные организации (школы как базовые ступени подготовки кадров для цифровой экономики) должны быть ориентированы на подготовку выпускников со сформированной цифровой грамотностью и устремленных к получению востребованных в условиях цифровой действительности профессий. Таким будущим специалистам придется взаимодействовать со сложными цифровыми экосистемами, охватывающими целый ряд предприятий и технологий, использовать в своей работе искусственный интеллект, Интернет вещей или автоматизированные устройства.

Таким образом, в условиях цифровизации общего образования к учителю информатики предъявляются особые требования в аспекте овладения им цифровой компетентностью.

### ***Сущность и структура цифровой компетентности учителя информатики***

Системный анализ научных исследований по вопросам цифровой компетентности (Ferrari, 2012; Käck, Männikkö Barbutiu, 2012; Krumsvik, 2014; Tsankov, Damyanov, 2017; Council of the European Union, 2018) показывает, что к определению данного понятия существуют разнообразные подходы и формулировки, но есть совпадения в фундаментальных аспектах, которые подчеркивают возможность оптимизации учителем своей профессиональной деятельности за счет использования цифровых технологий, необходимость наличия у учителей дидактических и технологических знаний, позволяющих целесообразно интегрировать цифровые инструменты и средства в педагогический процесс в различных аспектах. При этом очевидно, что процесс формирования цифровой компетентности должен быть целостным, целенаправленным, системным, динамичным, гибко интегрироваться в фундаментальную психолого-педагогическую подготовку учителя для поддержки обучения учеников цифровым навыкам как активных участников цифровой среды.

Таким образом, цифровая компетентность учителя информатики включает в себя готовность и способность педагога уверенно, эффективно, критично и безопасно использовать цифровые технологии в повседневной и профессиональной деятельности на основе овладения общепользовательскими, общепедагогическими и предметно-педагогическими цифровыми компетенциями, понимание личной ответственности за успехи и неудачи применения цифровых технологий, внутреннюю мотивацию к их привлечению для совершенствования образовательных результатов, повышения качества решаемых педагогических задач и удовлетворения собственных интеллектуальных и социальных потребностей, непрерывного профессионального и личностного саморазвития.

Сегодня в отношении решения проблемы формирования цифровой компетентности учителей уже есть ряд отечественных и зарубежных научных разработок. Преимущественно они касаются исследования вопросов подготовки будущего педагога к цифровизации образования, обеспечения его готовности к использованию цифровых технологий в педагогической деятельности. Отмечается, что особое место должна занять методика преподавания школьного курса информатики на основе цифровизации. На этой основе предлагается состав новых цифровых компетенций педагога (Гребенюк, 2020). Появление цифровых компетенций связывают с умением педагога использовать их для самообразования, подготовки и проведения учебных занятий, а также формирования цифровых навыков у школьников для жизни в цифровом обществе (Дьякова, Сечкарева, 2019). Описаны текущие проблемы формирования цифровой компетентности будущих учителей и предложены возможные варианты их разрешения (Shurygin, Ryskaliyeva, Dolzhich et al., 2022). К числу проблем отнесены: отсутствие соответствующего технического оснащения в учебных заведениях; неисправность оборудования и сложности с техподдержкой; устаревшее оборудование; непонимание учителем того, как использовать новые технологии; отсутствие у педагога навыков цифрового обучения и одновременно недостаток времени на освоение новых технологий; строгость учебной программы и плана урока. К числу возможных решений обозначенных проблем отнесены: педагогическая подготовка и формирование соответствующих умений у студентов и преподавателей педагогических вузов; мотивация учителей к самообучению и профессиональному развитию; обмен опытом между учителями; инвестирование/выделение дополнительных средств; разработка плана внедрения цифровых технологий в систему общего образования. Заметим, что предлагаемые решения прежде всего ориентированы на профессиональное развитие в коллективе, взаимный обмен опытом и самообучение педагогов. Нам также представляется интересной идея предоставления учителям возможности повышения своего уровня цифровой компетентности в рамках выполнения основной профессиональной деятельности. Это позволит исключить проблемы нехватки времени на освоение новых цифровых технологий.

Отдельное внимание исследователей привлечено к формированию цифровых компетенций преподавателей высшего образования (Носкова, Голоухова, Кузьмина и др., 2022; Basilotta-Gómez-Pablos, Matarranz, Casado-Aranda et al., 2022; Guillén, Mayorga, 2019), так как преподаватели вузов, в свою очередь, также являются наставниками будущих учителей и должны быть готовы устранять возникающие недостатки или корректировать образовательные траектории по развитию цифровых компетенций студентов.

Несмотря на многочисленные научные труды, посвященные данному вопросу, необходимо продолжать совершенствовать исследования в области формирования цифровой компетентности педагогов, углубляя оценку цифровых компетенций учителей, и разрабатывать на этой основе более практичные и персонализированные программы обучения, отвечающие потребностям учителей информатики в цифровую эру. В том числе требуется разработка моделей формирования цифровой компетентности учителя информатики.

Опорной точкой глубокой проработки вопросов формирования цифровой компетентности педагогов может являться психологическое исследование Г. У. Солдатовой, В. Н. Шляпникова (2015), где она позиционирована как условие обеспечения информационной безопасности детей как самых активных пользователей Сети. В 2021 году появился целый ряд исследований, посвященных разработке моделей формирования непосредственно цифровых компетенций педагога. Среди них выделяется работа В. П. Игнатъева, В. Д. Шахурдина (2021), в которой формулируется определение цифровой компетентности педагога общеобразовательной организации как «интегративного профессионального качества педагога, представляющего собой процессуальную готовность эффективно применять современные ИКТ в процессе обучения учащихся, внеурочной работы, ведения рабочей документации, повышения уровня цифровой грамотности на основе овладения цифровыми компетенциями как системой знаний, умений и владений, позволяющих обеспечить высокое качество общего образования» (с. 4). Стоит обратить внимание на то, что данное исследование ограничено характеристикой цифровой компетентности учителя сельской школы, при этом не отражены особенности учебного предмета информатики. В то время как для нашего исследования интерес представляет специфика педагогической деятельности учителя информатики. При знакомстве с содержанием данной научной разработки у нас вызывает интерес усиленное внимание авторов к потенциалу программ повышения квалификации в обеспечении непрерывного совершенствования уровня цифровых компетенций учителя. В программу повышения квалификации педагогов по овладению цифровыми компетенциями предлагается включить следующие модели: цифровые инструменты и ресурсы, цифровые технологии взаимодействия, сетевые образовательные сервисы, цифровые технологии электронного обучения, цифровые технологии оценивания, цифровая культура педагога. По нашему мнению, данная программа не полностью соответствует целостному понятию «цифровая компетентность» и, представляя практический интерес, все же не может быть принята за основу формирования цифровой компетентности учителя информатики.

В структуре цифровой компетентности, определенной Е. В. Яковлевой (2021), выделены мотивационно-личностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный компоненты.

Т. Е. Хоченковой (2021) разработана структура модели цифровых компетенций педагогов, функциональная часть которой содержит блоки: концептуальный (цели, задачи, принципы и содержание обучения), технологический (алгоритм проектирования траектории, создание цифровой образовательной среды, методы обучения), критериальный (уровни и дескрипторы компетенций), рефлексивный. Предлагается использовать для оценки цифровых компетенций репродуктивный, конструктивный, интегративный, творческий уровни.

В научном труде А. С. Рылеевой, Ю. В. Стефаник (2021) состав цифровой компетентности учителя представлен в четырехкомпонентной структуре на когнитивном, мотивационном, деятельностном, этическом уровнях. При этом авторами рассматриваются критерии оценки сформированности цифровой компетентности педагогов в виде стандартного, предприимчивого и рефлексивного типов. Стоит отметить вклад авторов в выделение предложенных критериев оценки цифровой компетентности, таких как когнитивный (уровень знаний о цифровых технологиях и возможностях использования их в образовательном процессе), мотивационный (уровень положительной мотивации к цифровым инновациям, импульс инновационных изменений), деятельностный (умение найти нужную информацию, подобрать цифровую технологию под цели и задачи обучения), этический (умение соблюдать цифровой этикет) критерии. Достоинством подхода является разносторонность представления о сущности цифровой компетентности, детализированный характер описания каждого типа по каждому уровню. Однако такой подход опять не отражает полного содержания цифровой компетентности учителя и представляется нам несколько «оторванным» от взаимодействия учителя и ученика в цифровой образовательной среде. Вызывает сомнение предложенная авторами модель формирования цифровой компетентности учителя, так как она не отражает диверсификации способов развития цифровых компетенций. Скорее всего, авторы учитывают в своем исследовании лишь общепедагогические цифровые компетенции, в то время как понятие «цифровая компетентность» следует рассматривать на системной основе в составе общепользовательских, общепедагогических и предметно-педагогических цифровых компетенций. К тому же анализ результатов исследования авторов демонстрирует ограниченность изучения цифровой компетентности коммуникативным аспектом, авторы рассматривают использование педагогом цифровых каналов связи, частично охватывают аспект создания цифрового контента.

Обратим внимание на тот факт, что к числу приоритетных образовательных результатов изучения школьного курса информатики сегодня отнесено формирование цифровой грамотности обучающихся. Ее содержание представлено совокупностью семи областей (основы программного и аппаратного обеспечения, информационная грамотность, коммуникация и сотрудничество, создание цифрового контента, информационная безопасность, решение проблем, карьерные компетенции). Можно заметить, что кроме коммуникативного аспекта все остальные компоненты цифровой грамотности авторами абсолютно не учитываются. В то время как учитель, обладающий цифровой компетентностью, призван владеть всем спектром цифровых навыков (по крайней мере, на базовом уровне), чтобы стать наставником для школьников в овладении ими соответствующими цифровыми навыками по всем областям цифровой грамотности.

Учеными признается значительный потенциал, который может быть реализован учителем при использовании цифровых технологий в воспитательной деятельности в школе (Яковлева, Носкова, 2021), организации взаимодействия школьников в цифровой образовательной среде (Ободова, 2018). Безусловно, сегодня уже встречаются исследования, которые ориентированы на отдельные аспекты цифровой компетентности,

например информационную безопасность (Нечай, 2021; Хлебникова, Долинина, 2020). Такие исследования, конечно, представляют научный интерес и имеют практическую значимость, но при изучении цифровой компетентности учителя как системного объекта теряют свою целостность. Можно утверждать, что вопросы систематизации и концептуализации моделирования цифровой подготовки учителя информатики по-прежнему требуют пристального внимания.

Таким образом, ориентиром для определения сущности цифровой компетентности учителя для нас стала европейская модель цифровых компетенций для образования (European Commission, 2022). Она же ранее была использована при выявлении областей цифровой грамотности школьников (Бороненко, Кайсина, Федотова, 2020). Европейская комиссия в своем определении цифровой компетентности предполагает безопасное, критическое и ответственное использование цифровых технологий для обучения, работы и участия в жизни общества. Это касается вопросов работы с информацией и данными, организации общения и сотрудничества, потребления и создания цифрового контента (включая программирование), обеспечения безопасности (включая цифровое благополучие и навыки, связанные с кибербезопасностью), соблюдения авторских прав и сетевой этики, решения социальных и образовательных проблем.

Для характеристики структуры цифровой компетентности учителя в нашем исследовании интерес представили результаты работы L. Starkey (2020), выделяющей в структуре цифровой компетентности три группы цифровых компетенций: общие, педагогические и профессиональные цифровые компетенции, а также использованы уже полученные авторами выводы о структуре цифровой компетентности в ранее проведенных исследованиях (Бороненко, Кайсина, Пальчикова и др., 2020).

Таким образом, цифровая компетентность учителя информатики будет представлена системой общепользовательских, общепедагогических и предметно-педагогических цифровых компетенций.

### **Концепция и модели формирования цифровой компетентности учителя информатики**

Концепция нашего исследования основана на установлении корреляционной связи цифровой компетентности учителя информатики с цифровой грамотностью обучающихся, предполагает возможность диверсификации способов наставничества учителем информатики над обучающимися в формировании у них цифровых навыков в зависимости от уровня готовности учителя к использованию цифровых технологий (Бороненко, Федотова, 2020). Ранее нами уже был доказан вклад школьного курса информатики в формирование цифровой грамотности обучающихся (Бороненко, Федотова, 2021). На этой идейной основе и представлении о непрерывном характере развития и совершенствования цифровых компетенций педагога можно построить вариативные модели формирования цифровой компетентности учителя информатики (Рисунок 1) в различных вариациях:

- 1) традиционная профессиональная педагогическая подготовка (по типу «поэтапное развитие цифровых компетенций»);
- 2) дополнительное профессиональное образование, внутрифирменное обучение (по типу «погружение и углубление»);
- 3) самообразование, профессиональное и личностное саморазвитие (по типу «дополнение и расширение»).

При выборе способов формирования цифровой компетентности учителей учтены результаты исследования Н. Ю. Каракозовой (2014), согласно которым эффективной формой совершенствования профессиональных компетенций педагогов признается реализация программ внутрифирменного обучения.

Все вариативные модели включают целевой, содержательно-технологический, процессуально-деятельностный, результативно-оценочный компоненты.

*Целевой блок* в составе вариативных моделей формирования цифровой компетентности учителя информатики определяется социальным заказом общества, внутренними потребностями учителя к овладению цифровыми компетенциями как члена цифрового общества, цифрового гражданина, специалиста, призванного творчески, продуктивно и ответственно реализовать педагогическую деятельность в цифровой образовательной среде, отражает требования ФГОС (<https://www.fgosvo.ru>) и профессионального стандарта педагога (<https://profstandart.rosmintrud.ru>).

*Содержательно-технологический блок* в составе вариативных моделей формирования цифровой компетентности учителя информатики предполагает реализацию трех альтернативных маршрутов (вариантов) формирования цифровой компетентности учителя информатики в зависимости от начального уровня профессиональной подготовки.

Модель № 1 предполагает формирование цифровых компетенций учителя информатики при традиционной профессиональной педагогической подготовке учителя информатики по программам бакалавриата и магистратуры при изучении дисциплин учебного плана: технологии цифрового образования, современные информационные и коммуникационные технологии в обучении, безопасный Интернет детям, современные технологии онлайн-обучения, проектирование цифровой образовательной среды школы и др. Следует обратить внимание на необходимость наполнения цифровой составляющей дисциплины «Методика обучения информатике».

Модель № 2 предполагает формирование цифровых компетенций учителя информатики при реализации программ дополнительного профессионального образования (программ повышения квалификации, стажировки, профессиональной переподготовки), а также в составе внутрифирменного обучения. Внутрифирменное обучение учителей цифровым навыкам может быть реализовано в рамках центров непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников.



**Рисунок 1.** Вариативные модели формирования цифровой компетентности учителя информатики

Содержание программ повышения квалификации учителей информатики в аспекте формирования цифровой компетентности может быть представлено, например, такими направлениями: программа «Формирование основ цифровой компетентности учителя»; программа «Цифровая образовательная среда как средство формирования цифровой компетентности учителя»; программа «Цифровые педагогические технологии»

как средство формирования цифровой грамотности обучающихся». В содержании программ выстроена логическая линия формирования цифровых компетенций учителя информатики от применения цифровых технологий в повседневной деятельности до их творческого воплощения в педагогической деятельности. Предложенные программы повышения квалификации планируется реализовать в рамках модели № 2 в разработанных вариативных моделях, что обеспечит успешное формирование цифровой компетентности педагогов, развитие профессиональной готовности учителей к использованию на практике инновационных образовательных практик и цифровых технологий для формирования цифровой грамотности школьников, позволяя применять методы и методики реализации учебного процесса в цифровой образовательной среде, а также продуктивно использовать цифровые инструменты и сервисы для решения конкретных педагогических задач.

Программы повышения квалификации позволяют рассмотреть приоритеты и проблемы цифровизации образования, подходы к созданию цифровой образовательной среды в школе, продемонстрировать возможности использования цифровых платформ и цифровых технологий в учебном процессе и повседневной деятельности, обозначить варианты построения индивидуальных образовательных технологий в цифровом пространстве, инновационные модели формирования цифровой грамотности школьников, на практике применять методы и методики реализации учебного процесса в цифровой образовательной среде, использовать цифровые инструменты в решении различных педагогических задач.

Модель № 3 формирования цифровой компетентности учителя ориентирована на занятие учителем активной субъектной позиции по проведению работы над своим профессиональным и личностным саморазвитием в условиях цифровой образовательной среды, непрерывным самообразованием и совершенствованием уровня владения цифровыми компетенциями в соответствии с развитием науки и техники. Результаты исследования ученых (Татаринов, Бовкун, 2020) подтверждают важную роль, которая отводится самообразованию в цифровом обществе. Самообразование проводится в онлайн-формате в комфортной и удобной форме для учителей и может сопровождаться кураторами курсов.

Учителям сегодня предоставляются широкие возможности самообучения на бесплатной основе актуальным цифровым инновациям.

*Процессуально-деятельностный блок* в составе вариативных моделей характеризует этапы формирования цифровой компетентности учителя информатики (адаптационно-пропедевтический, деятельностно-формирующий и профессионально-продуктивный), формы, методы и используемые при этом технологии.

*Результативно-оценочный блок* в составе вариативных моделей предполагает описание ожидаемых проявлений формирования общепользовательских, общепедагогических и предметно-педагогических компетенций в аспекте когнитивно-эвристического, мотивационно-ценностного и операционно-праксиологического критериев оценки цифровой компетентности учителя информатики на базовом уровне, уровне цифрового использования и уровне цифровой трансформации.

Когнитивно-эвристический критерий оценки сформированности цифровой компетентности учителя информатики предполагает анализ степени выраженности у педагога сформированной системы знаний в области цифровых технологий, соотношенных с педагогической деятельностью, современной цифровой реальностью и тенденцией цифровой трансформации общего образования, готовностью к креативной деятельности в цифровой образовательной среде, использованию цифровых технологий для оптимизации педагогического труда, собственного профессионального и личностного развития.

Мотивационно-ценностный критерий оценки сформированности цифровой компетентности учителя информатики характеризует уровень осознанного подхода к реализации профессиональной деятельности в цифровой образовательной среде, уверенное, мотивированное использование цифровых инструментов в педагогическом процессе, стремление к расширению и углублению владения цифровыми компетенциями, осознание ценности владения цифровыми навыками и своей роли как наставника школьников в овладении ими цифровой грамотностью, творческое применение цифровых технологий для повышения качества образования и во взаимодействии с коллегами, обучающимися и их родителями.

Операционно-праксиологический критерий оценки сформированности цифровой компетентности учителя информатики описывается через степень готовности педагога к работе по обучению и воспитанию школьников в цифровой образовательной среде, созданию оптимальных условий для формирования цифровой грамотности обучающихся, целесообразного выбора цифровых инструментов для максимизации образовательных результатов в условиях диверсификации педагогических средств организации педагогического процесса.

Таким образом, вариативные модели могут быть гибко интегрированы между собой и соответствовать разным ситуациям профессионального развития учителей (в ходе профессиональной подготовки или после окончания). В своей концептуальной основе они предполагают непрерывный динамический характер обновления и развития цифровой компетентности учителя, позволяют реализовать индивидуальные образовательные маршруты, оказать педагогам адресную методическую помощь по такому приоритетному направлению, как цифровые технологии.

## **Заключение**

Таким образом, по итогам проведенного исследования мы приходим к следующим выводам.

Цифровые технологии активно внедряются в систему общего образования за счет расширения доступа к цифровым устройствам, развития Интернета, общедоступности онлайн-сред обучения и инструментов

совместной работы. По мере развития цифровых технологий повышается полезность и удобство их использования в педагогической практике. Информационные системы управления образовательным процессом позволяют замещать многие бумажные или ручные операции в школах, обеспечивая повышенную эффективность учителя в организации и планировании учебного процесса, ведении документации, оценке и мониторинге образовательных результатов, создании и размещении цифрового образовательного контента. Новые формы средств коммуникации обеспечивают продуктивное взаимодействие и профессиональное сотрудничество между учителями.

Ведущая роль в формировании цифровой грамотности школьников возлагается на учителя информатики. Прогнозируя дальнейшее внедрение цифровых технологий в школьный сектор, мы делаем вывод, что учителя информатики должны быть максимально готовы к работе в цифровой образовательной среде. Очевидна необходимость их специальной подготовки в области использования цифровых технологий в повседневной и профессиональной деятельности. На этой основе важной и неотъемлемой профессиональной характеристикой учителя информатики в условиях цифровизации образования признается цифровая компетентность.

Авторами разработаны вариативные модели формирования цифровой компетентности учителя информатики, которые позволят сформировать у педагогов конкретные знания о цифровых технологиях, мотивацию, конструктивные подходы к реализации учебного процесса в условиях цифровой образовательной среды, готовность стать наставником для школьников в овладении цифровыми навыками.

Перспективой дальнейшего исследования является разработка индикаторов оценки уровня цифровой компетентности учителя информатики (базовый уровень, цифровое использование, цифровая трансформация), которые позволят диагностировать существующие у педагогов трудности в вопросах формирования цифровой грамотности обучающихся, осуществлять самооценку своих цифровых компетенций, самостоятельно оценить свои сильные и слабые стороны в использовании цифровых технологий в образовании и актуализировать профессиональный уровень в соответствии с возрастающими темпами развития цифровых технологий и возможными вариантами формирования цифровой компетентности согласно разработанным вариативным моделям.

#### Финансирование | Funding



Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ научного проекта № 19-29-14185 мк, проект «Формирование цифровой грамотности школьников в условиях трансформации содержания системы общего образования».



The reported study was funded by the RFBR, research project number 19-29-14185 mk “Digital literacy formation in schoolchildren in the conditions of transformation of the content of the general education system”.

#### Источники | References

1. Авдеева С. М., Уваров А. Ю., Тарасова К. В. Цифровая трансформация школ и информационно-коммуникационная компетентность учащихся // Вопросы образования. 2022. № 1.
2. Баранова Е. В., Симонова И. В. Развитие профессиональных компетенций бакалавров по направлению педагогического образования в области информатики в условиях цифрового образования // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2018. № 190.
3. Бороненко Т. А., Кайсина А. В., Пальчикова И. Н., Федотова В. С. Развитие профессиональных компетенций учителя в эпоху цифровизации образования // Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов: сб. науч. тр. VI Виртуального международного форума по педагогическому образованию. Казань, 2020.
4. Бороненко Т. А., Кайсина А. В., Федотова В. С. Концептуальная модель понятия цифровой грамотности // Перспективы науки и образования. 2020. № 4 (46).
5. Бороненко Т. А., Федотова В. С. Цифровое наставничество: готовы ли учителя участвовать в формировании цифровой грамотности школьников? // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 4 (115).
6. Бороненко Т. А., Федотова В. С. Школьный курс информатики в эпоху цифровых трансформаций: приоритетное направление - развитие цифровой грамотности // Информатика в школе. 2021. № 4 (167).
7. Гребенюк Т. Б. Подготовка будущего педагога к цифровизации образования как педагогическая проблема // Калининградский вестник образования. 2020. № 2 (6).
8. Добровольская Н. Ю., Гаркуша О. В. Исследование готовности учителей информатики к изучению визуального программирования в рамках дополнительного образования // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2022. № 1 (50).
9. Духовникова И. Ю., Король А. М. Цифровые компетенции современного учителя как основа успешной преподавательской деятельности // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 2-3 (104).
10. Дьякова Е. А., Сечкарева Г. Г. Цифровизация образования как основа подготовки учителя XXI века: проблемы и решения // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. 2019. № 2.
11. Игнатъев В. П., Шахурдин В. Д. Модель формирования цифровых компетенций современного педагога // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 7 (160).

12. Каракозова Н. Ю. Внутрифирменное обучение как ресурс непрерывного образования педагогов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2014. № 3 (8).
13. Куликова С. С., Яковлева О. В. Педагогическое управление в цифровой образовательной среде: вопросы профессиональной подготовки будущих педагогов // Образование и наука. 2022. № 24 (2).
14. Левченко И. В., Садыкова А. Р., Абушкин Д. Б., Карташова Л. И., Кондратьева В. А., Моисеев В. П. Особенности подготовки по программированию будущих учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2021. № 18 (4).
15. Нечай А. А. Ориентированность подготовки будущих учителей информатики на формирование профессиональных компетенций по информационной безопасности // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2021. № 2.
16. Носкова А. В., Голоухова Д. В., Кузьмина Е. И., Галицкая Д. В. Цифровые компетенции преподавателей в системе академического развития высшей школы: опыт эмпирического исследования // Высшее образование в России. 2022. № 31 (1).
17. Ободова Ж. И. Подготовка будущих учителей к организации взаимодействия школьников в условиях цифровой образовательной среды как приоритетная задача современного педагогического образования // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2018. № 6 (159).
18. Рылеева А. С., Стефаник Ю. В. Модель формирования цифровой компетентности педагогов образовательной организации // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 2 (87). DOI: 10.24412/1991-5497-2021-287-97-99
19. Солдатова Г. У., Шляпников В. Н. Цифровая компетентность российских педагогов // Психологическая наука и образование. 2015. Т. 20. № 4. DOI: 10.17759/pspe.2015200401
20. Татаринцов К. А., Бовкун Л. Е. Самообразование в цифровом обществе // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. Т. 9. № 2 (31).
21. Филимонова Е. В. Результаты анализа проблем профессиональной подготовки учителей информатики в области информационного моделирования // Преподаватель: XXI век. 2020. № 1-1.
22. Хлебникова М. А., Долинина И. Г. Модель формирования компетентности информационной безопасности педагогов в процессе повышения квалификации // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. № 8 (3).
23. Хоченкова Т. Е. Модель цифровых компетенций педагогов: терминологический и содержательный аспекты // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2021. № 18 (4). DOI: 10.22363/2312-8631-2021-18-4-314-325
24. Яковлева Е. В. Цифровая компетентность будущего педагога: компонентный состав // Концепт. 2021. № 4. DOI: 10.24412/2304-120X-2021-11021
25. Яковлева О. В., Носкова Т. Н. Исследование особенностей применения учителями цифровых технологий в воспитательной деятельности // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 9 (162).
26. Antonietti C., Cattaneo A., Amenduni F. Can Teachers' Digital Competence Influence Technology Acceptance in Vocational Education? // Computers in Human Behavior. 2022. Vol. 132.
27. Basilotta-Gómez-Pablos V., Matarranz M., Casado-Aranda L.-A., Otto A. Teachers' Digital Competencies in Higher Education: A Systematic Literature Review // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2022. Vol. 19 (1).
28. Çebi A., Bahçekapılı Özdemir T., Reisoğlu İ., Çolak C. From Digital Competences to Technology Integration: Re-formation of Pre-service Teachers' Knowledge and Understanding // International Journal of Educational Research. 2022. Vol. 113.
29. Council of the European Union. Council Recommendation of 22 May 2018 on Key Competences for Lifelong Learning. 2018. URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)
30. European Commission. The Digital Competence Framework 2.0. 2022. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>
31. Ferrari A. Digital Competence in Practice / European Commission Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. Seville, 2012. DOI: 10.2791/82116
32. Guillén F. D., Mayorga M. Prediction and Explanation of Factors That Affect the Digital Competence of Lecturers: A Case Study at Spanish University // The International Journal of Learning in Higher Education. 2019. Vol. 26 (2). DOI: 10.18848/2327-7955/CGP/v26i02/107-117
33. Käck A., Männikkö Barbutiu S. Digital kompetens i lärarutbildningen: ett integrationsperspektiv. Lund: Studentlitteratur AB, 2012.
34. Krumsvik R. J. Teacher Educators' Digital Competence // Scandinavian Journal of Educational Research. 2014. Vol. 58. Iss. 3.
35. Miotto A. I., Polonia A. D. C., Suyó-Vega J. A. Systematic Review on Initial Teacher Training in Digital Technologies: Initiatives and Possibilities // Bordon. Revista de Pedagogia. 2022. Vol. 74 (1).
36. Pasha A. The Development of Digital Competencies and Digital Literacy in the 21st Century: A Survey of Studies // Education and Self-Development. 2022. Vol. 17 (1).
37. Pinto-Santos A. R., Pérez Garcías A., Darder Mesquida A. Development of Teaching Digital Competence in Initial Teacher Training: A Systematic Review // World Journal on Educational Technology: Current Issues. 2022. Vol. 14 (1).
38. Shurygin V., Ryskaliyeva R., Dolzhich E., Dmitrichenkova S., Ilyin A. Transformation of Teacher Training in a Rapidly Evolving Digital Environment // Education and Information Technologies. 2022. Vol. 27 (3). DOI: 10.1007/s10639-021-10749-z

39. Skantz-Åberg E., Lantz-Andersson A., Lundin M., Williams P. Teachers' Professional Digital Competence: An Overview of Conceptualisations in the Literature // *Cogent Education*. 2022. Vol. 9 (1).
40. Starkey L. A Review of Research Exploring Teacher Preparation for the Digital Age // *Cambridge Journal of Education*. 2020. Vol. 50 (1). DOI: 10.1080/0305764X.2019.1625867
41. Tejada J., Pozos K. Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC // *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 2018. Vol. 22 (1).
42. Tsankov N., Damyanov I. Education Majors' Preferences on the Functionalities of E-Learning Platforms in the Context of Blended Learning // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2017. Vol. 12. Iss. 5. URL: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/6971/4427>

#### Информация об авторах | Author information

**RU****Бороненко Татьяна Алексеевна**<sup>1</sup>, д. пед. н., проф.**Кайсина Анна Владимировна**<sup>2</sup>, к. пед. н., доц.**Федотова Вера Сергеевна**<sup>3</sup>, к. пед. н., доц.<sup>1, 2, 3</sup> Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Санкт-Петербург**EN****Boronenko Tatyana Alekseevna**<sup>1</sup>, Dr**Kaysina Anna Vladimirovna**<sup>2</sup>, PhD**Fedotova Vera Sergeevna**<sup>3</sup>, PhD<sup>1, 2, 3</sup> Pushkin Leningrad State University, St. Petersburg<sup>1, 2</sup> [kafivm@lengu.ru](mailto:kafivm@lengu.ru), <sup>3</sup> [vera1983@yandex.ru](mailto:vera1983@yandex.ru)

#### Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 04.04.2022; опубликовано (published): 23.05.2022.

**Ключевые слова (keywords):** модель формирования цифровой компетентности; профессиональная подготовка учителя информатики; цифровая образовательная среда; общепользовательские цифровые компетенции; общепедагогические цифровые компетенции; предметно-педагогические цифровые компетенции; model of digital competence formation; professional training of a computer science teacher; digital educational environment; general-use digital competencies; general-pedagogical digital competencies; subject-pedagogical digital competencies.