

Возможности включения «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики*

Цель исследования. Цель работы заключается в описании возможностей включения заданий на проектирование, разработку, использование и опытно-экспериментальную оценку «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики для развития их предметно-методической готовности.

Формирование и развитие предметно-методической готовности является основной целью профессиональной подготовки будущих учителей в педагогическом вузе. Процесс создания «перевернутых» учебных ресурсов требует от их автора достаточно серьезной предметной и методической подготовки. Потенциально включение заданий на проектирование, разработку, экспертизу, практическое использование и оценку «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики способно создать условия, способствующие формированию компетенций будущих педагогов для выстраивания комплексного образовательного процесса в цифровой среде. Поскольку, с одной стороны, в таких дидактических средствах учебное содержание должно быть представлено систематизировано и структурировано, обладать логикой и иерархическими связями. С другой – включаемые в ресурсы проблемные вопросы должны отражать конкретные предметные образовательные результаты в соответствии с заданной таксономической моделью в учебной программе.

Материалы и методы. В статье на основе анализа теоретических и методических источников обосновывается актуальность проблематики поиска новых способов и средств реализации дополнительной предметной подготовки по математике и информатике как школьников, так и будущих учителей в контексте цифровизации образования. Представляется анализ примеров «перевернутых» учебных ресурсов, являющихся результатами выполнения проектных заданий обучающимися бакалавриата Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Через теоретико-методическое обоснование синтезируются основные возможности включения заданий на работу с такими ресурсами на разных этапах профессиональной подготовки будущих учителей математики и информатики в педагогическом вузе.

Результаты. В настоящем исследовании была актуализирована проблематика, связанная с возможностью включения

«перевернутых» учебных ресурсов как цифровых дидактических средств в программы подготовки будущих учителей математики и информатики. Представлена и обоснована позиция авторов по вопросу о назначении такого рода средств обучения в контексте процессов цифровизации образования. Были продемонстрированы примеры результатов выполнения в течение 2021–2022 учебного года проектных заданий студентами старших курсов. Приведены ключевые дидактические и информационно-технологические особенности, возможный инструментарий для создания «перевернутых» учебных ресурсов. Конкретизирована дефиниция предметно-методической готовности будущего учителя математики и информатики как существенной составляющей готовности профессиональной. Описаны возможности усиления предметно-методической подготовки за счет включения заданий на работу с «перевернутыми» учебными ресурсами: аналитических – на младших курсах при освоении дисциплин, связанных с применением цифровых технологий в образовании; проектных – на средних курсах при освоении методических дисциплин; опытно-экспериментальных и экспертных – на старших курсах при прохождении производственной (педагогической) практики и освоении ключевых дисциплин профессиональной образовательной программы высшего педагогического образования.

Заключение. В заключении работы обобщаются полученные результаты и выводы, приводятся ключевые позиции авторов по вопросу включения «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики.

Материалы статьи могут представить интерес для преподавателей педагогических вузов, осуществляющих подготовку будущих педагогов, представителей школ, сотрудничающих с организациями высшего педагогического образования, исследователей в области цифровизации и цифровой трансформации образования.

Ключевые слова: «перевернутые» учебные ресурсы, профессиональная подготовка будущих учителей, предметно-методическая готовность, педагогические кадры, цифровизация образования.

* Исследование выполнено при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта №2021011106914 «Образовательная трансформационная Платформа «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников».

The Possibility of Including “Inverted” Educational Resources in the Professional Training of Future Teachers of Mathematics and Computer Science

Purpose of research. The purpose of the paper is to describe the possibilities of including tasks for the design, development, use and experimental evaluation of “inverted” educational resources in the professional training of future teachers of mathematics and computer science for the development of their subject-methodical readiness.

The formation and development of subject-methodical readiness is the main goal of professional training of future lecturers at a pedagogical university. The process of creating “inverted” educational resources requires from their author quite serious subject and methodological training. Potentially, the inclusion of tasks for the design, development, expertise, practical use and evaluation of “inverted” educational resources in the professional training of future teachers of mathematics and computer science can create conditions conducive to the formation of competencies of future teachers to create a comprehensive educational process in a digital environment. Since, on the one hand, in such didactic means, the educational content should be presented systematized and structured, have logic and hierarchical connections. On the other hand, the problematic issues included in the resources should reflect specific subject educational results in accordance with a given taxonomic model in the curriculum.

Materials and methods. Based on the analysis of theoretical and methodological sources, the article substantiates the relevance of the problem of finding new ways and means of implementing additional subject training in mathematics and computer science for both schoolchildren and future teachers in the context of digitalization of education. The analysis of examples of “inverted” educational resources, which are the results of the implementation of project tasks by undergraduate students of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, is presented. Through theoretical and methodological substantiation, the main possibilities of including tasks for working with such resources at different stages of professional training of future teachers of mathematics and computer science at a pedagogical university are synthesized.

Results. In this study, the problems related to the possibility of including “inverted” educational resources as digital didactic tools in the training programs of future teachers of mathematics and computer science were updated. The authors’ position on the issue of the purpose of such teaching tools in the context of the digitalization of education is presented and substantiated. Examples of the results of the implementation of project tasks by senior students during the 2021–2022 academic year were demonstrated. The key didactic and information technology features, possible tools for creating “inverted” educational resources are given. The definition of the subject-methodical readiness of the future teacher of mathematics and computer science as an essential component of professional readiness is concretized. The possibilities of strengthening subject-methodical training by including tasks for work with “inverted” educational resources are described: analytical – in junior courses when mastering disciplines related to the use of digital technologies in education; project – in the middle courses when mastering methodological disciplines; experimental and expert – in the senior courses when passing industrial (pedagogical) practice and mastering the final disciplines of the professional educational program of higher pedagogical education.

Conclusion. On a final note, the results and conclusions obtained in the paper are summarized; the key positions of the authors on the inclusion of “inverted” educational resources in the professional training of future teachers of mathematics and computer science are given. The materials of the article may be of interest to lecturers of pedagogical universities who train future teachers, representatives of schools cooperating with organizations of higher pedagogical education, researchers in the field of digitalization and digital transformation of education.

Keywords: “inverted” educational resources, professional training of future teachers, subject-methodical readiness, teaching staff, digitalization of education.

Введение

Профессиональная подготовка учителя в современных условиях цифровой трансформации системы образования Российской Федерации направлена на формирование способности и готовности будущего педагога организовывать различные виды учебно-познавательной деятельности обучающихся в цифровой среде с использованием всевозможных цифровых ресурсов и инструментов. Данный факт подтверждается многочисленными исследованиями в области подготовки будущего учителя в условиях цифровиза-

ции образования, в частности, в работах Е.А. Бараксановой, О.П. Жигаловой, С.Д. Каракозова, И.И. Никифорова, А.Ю. Уварова и др. [1–3].

В современном информационном пространстве существует довольно объемный массив цифровых образовательных ресурсов, в том числе книг, статей, видео, тренажеров, систем автоматизации тестирования, анкетирования и даже тематических онлайн-курсов. Но, как показали результаты анализа мнений педагогов, представленные в [4], в исходном виде большинство таких средств не подходит для решения задач учителя при реализации кон-

кретной образовательной программы в процессе основной и дополнительной подготовки обучающихся. Чаще всего, цифровые ресурсы, содержащие теоретический материал, тренажеры для отработки полученных знаний и задания для оценивания результатов локализованы в различных местах, то есть не позволяют выстраивать образовательный процесс системно. Так же данный фактор значительно снижает мотивацию к работе обучающихся с цифровыми ресурсами в процессе самостоятельной подготовки [5, 6].

Теоретические и практические аспекты поиска и созда-

ния новых цифровых дидактических средств неоднократно рассматривались в научно-педагогических кругах. Так, в частности работы таких авторов как Н.В. Гафурова, В.В. Гриншкун, М.П. Лапчик, С.В. Панюкова, Н.И. Пак, И.В. Роберт, О.Г. Смолянинова, А.Ю. Уваров, И.С. Фруммин [7] сегодня позволяют определить методологические основания, необходимые при проектировании, разработке и грамотном использовании цифровых средств обучения. Кроме того, в связи с необходимостью реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов общего образования, актуальным направлением для научно-методических исследований представляется разработка новых учебных ресурсов для обучения современного поколения обучающихся с позиции вопросно-задачного подхода, более подробно о котором было изложено в [8, 9].

Работая в рамках вопросно-задачного подхода, учитель ставит обучающихся перед необходимостью самостоятельно искать пути решения задачи, для которой они не имеют готового, заранее рассказанного учителем способа, но в то же время имеют достаточно знаний, применяя которые в нестандартных ситуациях, обучающиеся способны прийти к правильным выводам. Характер обучения становится поисковым: освоение нового происходит на основе решения учебной задачи (проблемы) с помощью преобразования способов действий, конструирования новых, помимо предложенных учителем. Вопросно-задачный подход предполагает специально организованное и систематически осуществляемое обучение в виде разрешения разнообразных учебных задач с помощью направляющих вопросов [9].

Представляется, что на основе такого подхода возможно разрабатывать «перевернутые» учебные ресурсы для дополнительной предметной подготовки школьников к различным олимпиадам и конкурсам, сдаче государственных экзаменов. При этом необходимо пояснить о том, что в традиционном представлении учебное содержание подается в следующей последовательности: теоретический материал, вопросы и задачи, контрольные задания. В «перевернутых» же ресурсах предлагается представлять учебное содержание, начиная с контрольных заданий, выстраивая на их основе траектории учебно-познавательной деятельности за счет механизмов формирующего интерактивного оценивания [10, 11] и систематизированной системы навигации в цифровой среде [12].

При этом процесс создания «перевернутых» учебных ресурсов требует от их автора достаточно серьезной предметной и методической подготовки. Поскольку, с одной стороны, в таких дидактических средствах учебное содержание должно быть представлено систематизировано и структурировано, обладать логикой и иерархическими связями. С другой – включаемые в ресурсы проблемные вопросы должны отражать конкретные предметные образовательные результаты в соответствии с таксономической моделью.

Поэтому цель работы заключается в описании возможностей включения заданий на проектирование, разработку, использование и опытно-экспериментальную оценку «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики для развития их предметной и методической готовности.

«Перевернутые» учебные ресурсы в контексте цифровизации образования

Сегодня под термином «цифровизация образования» понимают «процесс перехода на электронную систему обучения» [13], т. е. систему обучения, организованную с помощью информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Такая форма обучения подразумевает широкий спектр форм этого обучения. Так, исследователи Годин В.В. и Терехова А.Е. в своей совместной статье «Современный опыт цифровизации образования» выделили следующие формы: «электронное самообразование с помощью видеоматериалов; обучение среди специалистов в социальных профессиональных сетях; обучение с помощью виртуальных сред, имитирующих среду деятельности объекта изучения; различные варианты реализации дистанционного образования (англ. distance learning) с помощью ИКТ; среды электронного обучения (англ. e-learning) в рамках виртуальных образовательных учреждений с системой управления учебными курсами и контентом (англ. learning management system) и виртуальной образовательной средой и, наконец, умное обучение (англ. smart education), развивающее концепцию e-learning до адаптивного обучения с индивидуальными образовательными траекториями» [14].

Как уже было детально описано ранее [15], под «перевернутым» учебным ресурсом понимается комплексное цифровое средство обучения, содержание которого представлено в форме иерархического дерева или семантической сети вопросов, каждый из которых снабжается краткими визуализированными теоретическими сведениями и поясняющими практическими примерами,

реализующими индуктивно-дедуктивные связи (конкретизация – обобщение).

В течение последних 15-ти лет вопрос о положительных и отрицательных сторонах цифровизации образования активно обсуждается научным сообществом. Часть исследователей [16] одобряют такую трансформацию системы образования, часть же выступает против [17], опровергая любую информацию о положительных чертах внедрения цифровых средств в образовательный процесс. В исследованиях, касающихся школьного образования, основной упор противников цифровизации делается на разрушающую силу цифровых средств физического здоровья ребёнка. Например, Е. В. Молчанова обращает внимание на то, что при цифровом обучении письму уделяется всё меньше внимания, что может повлиять на снижение качества чтения учащихся, их моторики и координации, качества их речи, знаний орфографии, грамматики и пунктуации. Также при электронном обучении у учащихся ухудшается зрение и осанка. Помимо этого, исследователь утверждает, что при постоянном контроле со стороны родителей с помощью электронных журналов у учащихся снижается уровень самостоятельности [17].

Действительно, цифровое обучение может повлечь за собой подобные последствия, однако только лишь при длительной работе учащегося за компьютером или смартфоном. Вопрос о снижении уровня умственного развития учащимися, обучающимися с помощью цифровых технологий, остаётся на сегодняшний день открытым, поскольку имеющаяся статистическая информация значительно рознится. В то же время Б. Е. Стариченко в [18] указывает на положительные результаты использования цифровых дидактических средств в стар-

шей школе: «в 2019 году на ЕГЭ более 40% выпускников 11-х классов набрали более 220 баллов по итогам трех экзаменов; на Всероссийской олимпиаде школьников 2018–2019 московская команда завоевала 55% золотых медалей; в ходе IV Международной олимпиады мегаполисов сборная Москвы стала победителем в командном зачете».

Анализ публикаций [13–18] показывает, что вопрос о вреде и пользе цифровизации образования является сложным и вызывает острые споры и дискуссии. Авторы настоящей работы склонны придерживаться нейтральной позиции, воспринимая цифровизацию образования как неизбежный процесс развития общества, который может значительно повлиять на улучшение системы образования, но при разумном подходе с использованием научных методов. Поэтому цифровые дидактические средства в форме «перевернутых» учебных ресурсов предлагается использовать не в процессе реализации массового обучения по основным общеобразовательным программам, а для поддержки дополнительной предметной подготовки школьников в режиме самостоятельной работы. В любом случае, представляется, что будущие учителя математики и информатики должны обладать методическими и предметными компетенциями для разработки и использования цифровых дидактических средств, в том числе и «перевернутых» учебных ресурсов.

Примеры и инструменты создания «перевернутых» учебных ресурсов

Для дальнейшего уточнения особенностей «перевернутых» учебных ресурсов в качестве примеров предлагается рассмотреть наборы таких средств для поддержки дополнительной предметной подготовки обучающихся 9-х классов к

обязательным государственным экзаменам (ОГЭ) по математике и информатике. Данные дидактические средства были разработаны в процессе выполнения учебно-методических проектов студентами института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, которые обучаются по основной профессиональной образовательной программе ступени бакалавриата (направление подготовки: «Педагогическое образование», профиль: «Математика и информатика»). С интерактивными примерами можно ознакомиться по ссылке <https://nauka.smart-u.ru/inverted.html>.

Набор по математике включает комплексные ресурсы по темам: «Уравнения и неравенства», «Статистика», «Алгебраические выражения», «Координаты на прямой и плоскости», «Числа и вычисления», «Функции», «Числовые последовательности». Набор «перевернутых» учебных ресурсов по информатике содержит комплексные дидактические средства по темам: «Алгоритмические структуры», «Аппаратное и программное обеспечение компьютера», «Интернет и сетевые технологии», «Компьютер как универсальное устройство обработки информации», «Математические основы информатики», «Обработка графической информации», «Основы алгоритмизации», «Основы обработки текстовой информации», «Основы передачи информации», «Основы программирования», «Текстовые редакторы».

Кроме этого, в качестве дополнительного примера предлагается к рассмотрению комплексный «перевернутый» ресурс-тренажер «А ты готов к ОГЭ по информатике?», разделы которого представлены в виде ключевых вопросов, соответствующих предметным результатам, проверяемым в

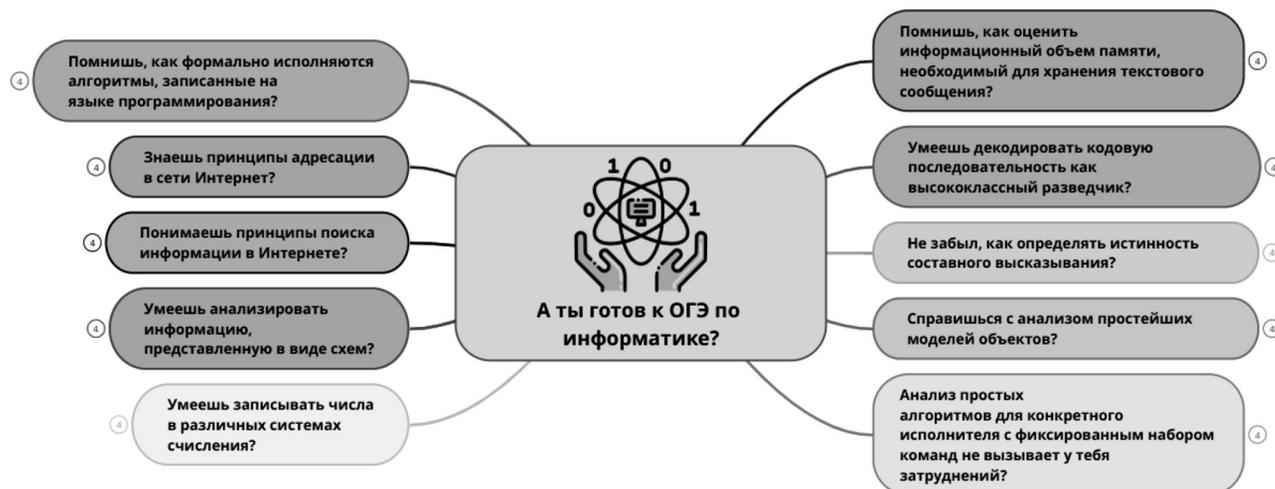


Рис. 1. Пример начального представления содержания «перевернутого» учебного ресурса для дополнительной подготовки по информатике

Fig. 1. An example of the initial presentation of the content of the “inverted” educational resource for additional training in computer science

первых 10 заданиях ОГЭ по информатике. С данным примером можно ознакомиться по ссылке <https://nauka.smart-u.ru/oge2022.html>.

В других публикациях авторов настоящей статьи [8, 9] уже было описано, что основой каждого «перевернутого» учебного ресурса является вопросно-задачная схема, пред-

ставленная в виде интерактивной ментальной карты. При нажатии на соответствующий ключевой вопрос его содержание раскрывается в виде последовательности тематических заданий (рис. 1).

В качестве инструментов для создания основы «перевернутых» учебных ресурсов можно использовать распростра-

ненные на сегодняшний день онлайн-сервисы для разработки интерактивных ментальных карт. В представленных выше примерах были использованы сервисы Mindomo (<https://www.mindomo.com/ru>), Mindmeister (<https://www.mindmeister.com/ru>), Coggle (<https://coggle.it/>). Такие инструменты позволяют автору систематизировано

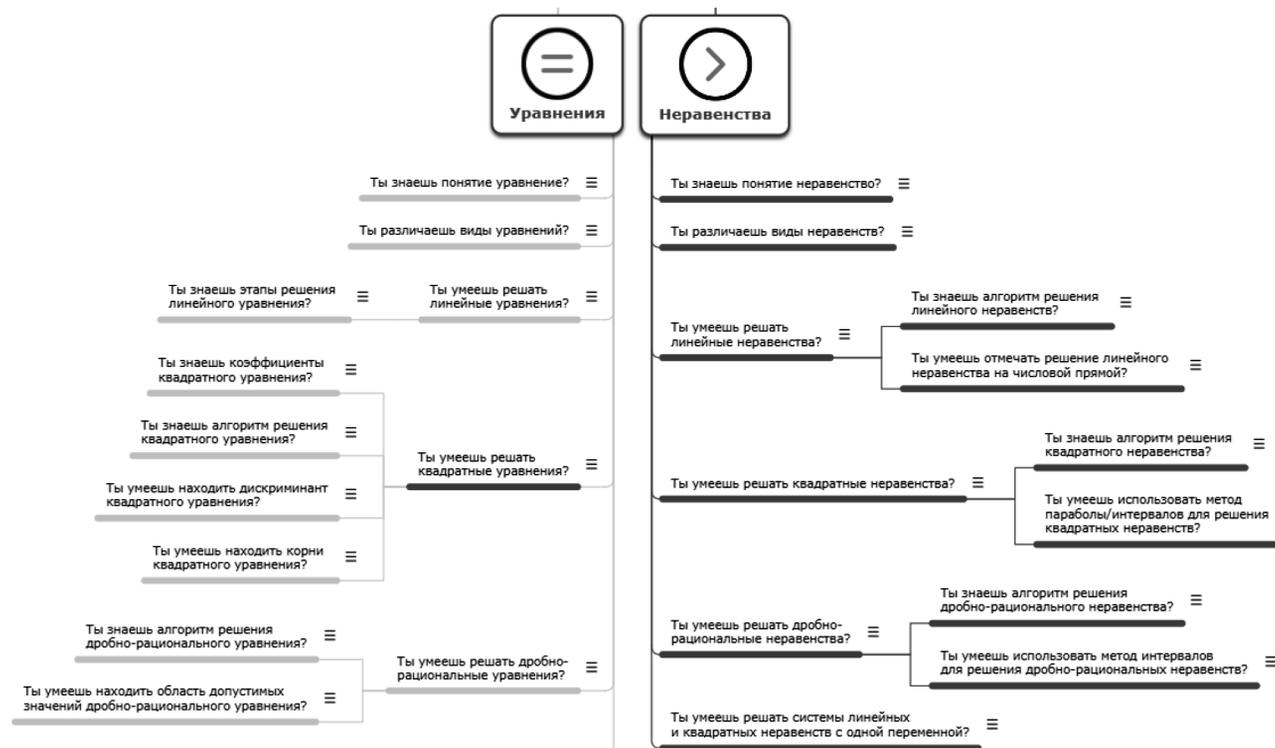


Рис. 2. Пример раскрытия содержания «перевернутого» учебного ресурса по математике

Fig. 2. An example of disclosing the content of the “inverted” educational resource in mathematics

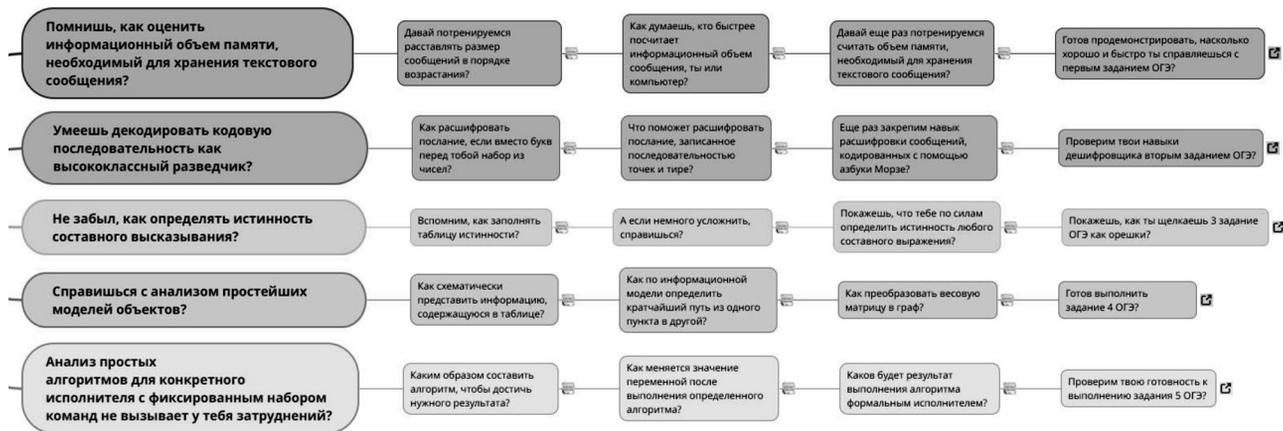


Рис. 3. Пример раскрытия содержания «перевернутого» учебного ресурса по информатике
 Fig. 3. An example of disclosing the content of the “inverted” educational resource in computer science

организовать образовательный контент, устанавливая связи между элементами ментальной карты (при этом реализована возможность скрывать либо раскрывать отдельные элементы структуры данных). Указанные онлайн-сервисы позволяют маркировать элементы ментальной карты иконками-пиктограммами, добавлять к ним гиперссылки на интернет-ресурсы, аудио-, видеофайлы и изображения, а также дополнительные объемные текстовые заметки и примечания.

Тематические задания по ключевым вопросам «перевернутых» учебных ресурсов добавляются в карту-основу в зависимости от функциональных особенностей того или иного онлайн-сервиса при помощи гиперссылок или внедрением через html-тег «iframe». При этом для каждого ключевого вопроса по теме формируется серия дополнительных элементов, содержащих подчиненные вопросы (рис. 2, 3).

В рассматриваемых примерах для создания тематических заданий и дополнительных справочных ресурсов были использованы онлайн-конструкторы интерактивного контента Wordwall (<https://wordwall.net/ru>), Flippity (<https://flippity.net/>), Online Test Pad (<https://onlinetestpad.com/>), Конструктор учебных ресурсов «Удоба» ([\[udoba.org/\]\(https://udoba.org/\)\), Quizlet \(<https://quizlet.com/ru>\), LearningApps \(<https://learningapps.org/>\), ActivePresenter \(<https://activepresenter.online/>\), E-Треники \(<https://etreniki.ru/>\). Такой выбор инструментов обусловлен необходимостью формирования мгновенной обратной связи об успешности выполнения того или иного задания и допущенных ошибках. Например, задание по информатике на развитие умений использовать весовые матрицы и графы для решения задач выглядит следующим образом \(рис. 4, правильные ответы подсвечены зеленым цветом, неправильные – красным\).](https://</p>
</div>
<div data-bbox=)

Следует отметить, что разработка «перевернутых» учебных ресурсов при помощи инструментов, указанных выше, обладает определенными достоинствами и недостатками. В качестве достоинств можно выделить достаточно высокую скорость и относительную независимость от требований к программному и аппаратному обеспечению компьютерных устройств за счет свойства кроссплатформенности онлайн-сервисов. Что является важным аргументом при работе в учебной аудитории, не требующей дополнительной подготовки и настройки оборудования. Необходим лишь бра-

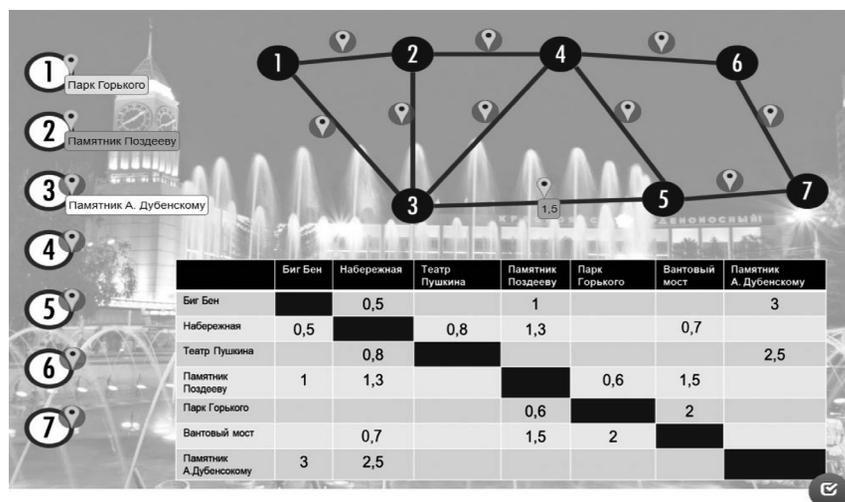


Рис. 4. Пример интерактивного тематического задания, включенного в состав комплексного «перевернутого» учебного ресурса по информатике
 Fig. 4. An example of an interactive thematic task included in a complex “inverted” educational resource in computer science

узер актуальной версии. При этом, как показала практика, за счет того, что онлайн-сервисы обладают интуитивно понятным интерфейсом, не требуется затрачивать время на подготовку обучающихся для их продуктивного использования. В то же время, говоря об использовании таких сервисов во время аудиторных занятий, к недостаткам можно отнести зависимость от стабильности и скорости подключения к Интернет. Критическим моментом является и то, что создаваемые ресурсы размещаются на внешних серверах, управление которыми не является возможным по определению. Что несет дополнительные риски доступности таких ресурсов при, например, изменении условий использования их собственниками (закрытие, монетизация) или блокировок по политическим или иным причинам (санкции, решения органов власти и т.п.).

Варианты включения «перевернутых» учебных ресурсов в подготовку будущих учителей математики и информатики

На текущий момент авторами настоящей статьи в качестве рабочей гипотезы принято предположение о том, что включение заданий на проектирование, разработку, использование и опытно-экспериментальную оценку «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики обладает высоким потенциалом для развития их предметной и методической готовности. Здесь следует пояснить, что формирование и развитие предметно-методической готовности является основной целью профессиональной подготовки будущих учителей в педагогическом вузе.

Опираясь на позицию Н.В. Дрянных и Т.В. Лодкиной [19], а также Л.М. Бубно-

вой и В.М. Миниярова [20], необходимо уточнить, что в целом под готовностью как педагогической категорией в настоящей работе понимается обладание совокупностью мотивов, знаний, способов действий, опыта и рефлексии проб для осуществления профессиональной деятельности. Все эти характеристики для каждой образовательной программы ступени высшего педагогического образования определяются через детерминированное множество универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. При этом предметно-методическая готовность является существенной частью готовности профессиональной.

На основе идей Н.Л. Стефановой [21], можно определить, что предметно-методическая готовность будущего учителя математики и информатики – это та часть профессиональной готовности, которая определяется через владение способами и средствами решения предметных задач в области математики и информатики в непосредственной связи с задачами, возникающими при проектировании и реализацией образовательного процесса в школе по программам данной предметной области.

Представляется, что наиболее подходящими для включения «перевернутых» учебных ресурсов в профессиональную подготовку будущих учителей математики и информатики являются следующие варианты. Рассмотрим их на примере основной профессиональной образовательной программы ступени бакалавриата (направление – 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль: «Математика и информатика».

На старших (III–V) курсах в состав практических работ по дисциплинам «Теория и мето-

дика обучения математике», «Теория и методика обучения информатике», «Цифровые технологии в оценивании образовательных результатов» предлагается включать проектные задания, направленные на разработку обучающимися авторских «перевернутых» учебных ресурсов. Такие ресурсы должны быть составлены в соответствии планируемыми результатами и содержанием образовательной программы по математике и/или информатике, а также могут быть межпредметными и интегрированными. Для этого будущие учителя математики и информатики самостоятельно выбирают конкретные темы и разрабатываются по ним средства для поддержки дополнительной предметной подготовки (как это было представлено в примерах, указанных в предыдущей части настоящей статьи). Кроме того, в рамках реализации последующих программ производственных (педагогических) практик (IV–V курс) целесообразным видится и включение заданий на опытно-экспериментальную оценку подобного рода ресурсов с целью установления их влияния на формирование предметных образовательных результатов у школьников.

На младших (I–II) курсах при освоении дисциплины «Технологии цифрового образования» можно включать аналитические задания, которые предполагают выделение ключевых характеристик такого рода ресурсов: дидактическое назначение, принципов структурирования учебной информации, уточнения форматов и способов представления текстового, графического и мультимедийного контента, технические особенности и инструменты для создания. А при реализации обучения по дисциплинам «Практикум решения школьных задач» (по математике, информатике) подготовленные студентами старших курсов «переверну-

тые» учебные ресурсы могут быть использованы по их непосредственному назначению – в качестве справочных источников и средств самоконтроля.

На выпускном (V) курсе в рамках реализации дисциплин «Профессиональная деятельность учителя» (математики, информатики) целесообразным видится включение практических работ, содержащих задания на рецензирование подобного рода дидактических средств. Это позволит, с одной стороны, выявить ошибки и возможные недоработки созданных и планируемых к использованию ресурсов, разработать рекомендации по их устранению. С другой – по качеству представленных рецензий оценить продемонстрированный в рамках экспертной профессиональной ситуации уровень предметно-методической готовности выпускников.

Кроме этого, задания на разработку «перевернутых» учебных ресурсов можно включать в состав курсовых и выпускных квалификационных работ. В этом случае предполагается выполнение как внешнего заказа той или иной образовательной организации (например, школы для реализации дополнительной образовательной программы по математике и/или информатике), так и внутреннего. Внутренний заказ может быть сформирован по запросу кафедры и отдельного преподавателя. Например, на создание ресурсов для поддержки предметной дисциплины, реализуемой на более младших курсах: «Языки и методы программирования», «Теоретические основы информатики», «Компьютерное моделирование», «Математические основы обработки информации» и т.д.

Заключение

В качестве заключения обозначим полученные на текущий момент результаты и выводы, а также отметим некоторые спор-

ные положения, предлагаемые для обсуждения. В настоящем исследовании была актуализирована проблематика, связанная с возможностью включения «перевернутых» учебных ресурсов как цифровых дидактических средств в программы подготовки будущих учителей математики и информатики. Представлена и обоснована позиция авторов по вопросу о назначении такого рода средств обучения в контексте процессов цифровизации образования. При этом следует еще раз подчеркнуть, что такого рода ресурсы предлагается использовать для организации дополнительной подготовки в режиме дистанционной самостоятельной работы школьников или студентов.

В материалах настоящей статьи были продемонстрированы примеры результатов выполнения в течение 2021–2022 учебного года проектных заданий студентами старших курсов института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, которые обучаются по основной профессиональной образовательной программе ступени бакалавриата (направление подготовки: «Педагогическое образование», профиль: «Математика и информатика»). При этом практика показала, что будущие учителя математики и информатики успешно справились с поставленными задачами и смогли самостоятельно разработать демонстрационные наборы «перевернутых» учебных ресурсов для подготовки к обязательным государственным экзаменам по математике и информатике, используя онлайн-сервисы в качестве инструментов.

Ожидается, что выполнение таких заданий создаст условия для развития предметно-методической готовности выпускников педагогического вуза. Обосновано это тем, что

в процессе создания «перевернутых» учебных ресурсов необходимо продемонстрировать в визуально-наглядной форме имеющиеся предметные знания, применить методические умения, рефлексивно оценить способность к решению конкретной задачи из области профессиональной педагогической деятельности. Кроме того, для усиления предметно-методической подготовки можно использовать и другие варианты заданий на работу с «перевернутыми» учебными ресурсами: аналитические – на младших курсах при освоении дисциплин, связанных с применением цифровых технологий в образовании; опытно-экспериментальные и экспертные задания – на старших курсах при прохождении производственной (педагогической) практики и освоении заключительных дисциплин профессиональной образовательной программы высшего педагогического образования.

Открытыми остаются вопросы, связанные с тем, насколько именно предлагаемые возможности включения «перевернутых» учебных ресурсов способны повысить уровень предметно-методической готовности будущих учителей математики и информатики. Установить это представляется возможным только в ходе длительного педагогического эксперимента, который должен охватить период всей пятилетней подготовки выпускников. Дискуссионным моментом является и то, почему для усиления предметно-методической подготовки целесообразно использовать именно «перевернутые» учебные ресурсы? В современном информационно-образовательном пространстве существует большое количество других типов цифрового контента, которые потенциально могут оказаться более эффективными. В будущих публикациях авторы планируют попытаться ответить на данные вопросы.

Литература

1. Барахсанова Е.А., Никифоров И.И. Формирование информационной компетентности будущих учителей средствами цифровой образовательной среды [Электрон. ресурс] // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61(2). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-informatsionnoy-kompetentnosti-buduschih-uchiteley-sredstvami-tsifrovoy-obrazovatelnoy-sredy>. (Дата обращения: 19.06.2022).
2. Жигалова О.П. Формирование образовательной среды в условиях цифровой трансформации общества // Ученые записки Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 14. № 2. С. 69–74.
3. Каракозов С.Д., Уваров А.Ю. Успешная информатизация = трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде [Электрон. ресурс] // Проблемы современного образования. 2016. № 2. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/uspeshnaya-informatizatsiya-transformatsiya-uchebnogo-protssesa-v-tsifrovoy-obrazovatelnoy-srede> (Дата обращения: 29.06.2022).
4. Бархатова Д.А., Ломаско П.С., Симонова А.Л., Хегай Л.Б. Проектирование платформы дополнительной предметной подготовки школьников на основе профессиональных запросов педагогов // Открытое образование. 2021. Т. 25. № 5. С. 15–30.
5. Осмоловская И.М., Ускова И.В. Домашняя работа школьников: уроки дистанционного обучения // Школьные технологии. 2020. № 3. С. 52–58.
6. Орлова А.В. Проблемы мотивации дистанционного обучения на примере анализа онлайн-ресурсов для обучения школьников математике // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании. 2018. С. 326–333.
7. Уваров А. Ю., Гейбл Э., Дворецкая И.В. и др. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. Под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина. М.: Издательский дом ВШЭ, 2019. 342 с.
8. Бархатова Д.А., Ломаско П.С., Симонова А.Л. Реализация дополнительной предметной подготовки школьников на основе средств перевернутого онлайн-обучения [Электрон. ресурс] // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции / Под ред. М.В. Носкова. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46644923>. (Дата обращения: 29.06.2022).
9. Бархатова Д.А., Ломаско П.С., Симонова А.Л., Хегай Л.Б. Особенности «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников // Открытое образование. 2021. Т. 25. № 4. С. 4–12.
10. Пинская М.А. Формирующее оценивание: оценивание в классе. М.: Логос, 2010. 264 с.
11. Бодоньи М.А. Зарубежный и отечественный опыт использования современных технологий в формирующем оценивании // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. № 3(68). С. 78–95.
12. Ломаско П.С., Мокрый В.Ю. Методологические основания построения систем цифрового обучения // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития» (20 апреля 2021, Санкт-Петербург). СПб: СПГУП, 2021. С. 153–156.
13. Гордеева Е.В., Мурадян Ш.Г., Жажо-ян А.С. Цифровизация в образовании // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 4 (1). С. 112–115.
14. Годин В.В., Терехова А.Е. Современный опыт цифровизации образования // Вестник ГУУ. 2021. № 4. С. 37–43.
15. Бархатова Д.А., Хегай Л. Б. Личностно-центрированные образовательные ресурсы на основе вопросно-задачного дерева знаний // XXI Международная конференция по науке и технологиям Россия- Корея-СНГ (26–28 августа 2021, Москва). Новосибирск: НГТУ, 2021. С. 313–318.
16. Чертовских О.О. Перспективы использования цифровых образовательных ресурсов // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. № 4(29). С. 184–187.
17. Молчанова Е.В. О плюсах и минусах цифровизации современного образования // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 64(4). С. 133–135.
18. Стариченко Б.Е. Цифровизация образования: иллюзии и ожидания // Педагогическое образование в России. 2020. № 3. С. 49–58.
19. Дрянных Н. В., Лодкина Т. В. Тракто-ка понятия «профессиональная готовность» в контексте подготовки студентов вуза к будущей профессиональной деятельности // Вестник Череповецкого государственного университета. 2021. № 1(100). С. 180–195.
20. Минияров В.М., Бубнова Л.М. Характеристика компонентов, составляющих педагогическую готовность будущих специалистов технического профиля к профессиональной педагогической деятельности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 11(1). С. 98–101.
21. Стефанова Н.Л. Предметно-методическая составляющая готовности бакалавров к профессиональной деятельности учителя математики // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2019. № 191. С. 80–90.

References

1. Barakhsanova Ye.A., Nikiforov I.I. Formation of information competence of future teachers by means of a digital educational environment [Internet]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*. 2018; 61(2). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-informatsionnoy-kompetentnosti-buduschih-uchiteley-sredstvami-tsifrovoy-obrazovatelnoy-sredy>. (cited: 19.06.2022). (In Russ.)
2. Zhigalova O. Formation of the educational environment in the context of the digital transformation of society. *Uchenyye zapiski Zabaykal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Scientific Notes of the Transbaikal State University*. 2019; 2(14): 69–74. (In Russ.)
3. Karakozov S.D., Uvarov A.Yu. Successful informatization = transformation of the educational process in the digital educational environment [Internet]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya = Problems of modern education*. 2016; 2. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/uspeshnaya-informatizatsiya-transformatsiya-uchebnogo-protssesa-v-tsifrovoy-obrazovatelnoy-srede> (cited: 29.06.2022). (In Russ.)
4. Barkhatova D.A., Lomasko P.S., Simonova A.L., Khegay L.B. Designing a platform for additional subject training of schoolchildren based on the professional needs of teachers. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2021; 5(25): 15–30. (In Russ.)
5. Osmolovskaya I.M., Uskova I.V. Schoolchildren's homework: distance learning lessons. *Shkol'nyye tekhnologii = School technologies*. 2020; 3: 52–58. (In Russ.)
6. Orlova A.V. Problems of motivation for distance learning on the example of the analysis of online resources for teaching mathematics to schoolchildren. *Gertsenovskiy chteniya: psikhologicheskiye issledovaniya v obrazovanii = Herzen readings: psychological research in education*. 2018: 326–333. (In Russ.)
7. Uvarov A. Y., Geybl E., Dvoretzkaya I.V. et al. Difficulties and prospects of digital transformation of education = *Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya*. Ed. A.Yu. Uvarova, I.D. Frumin. Moscow: HSE Publishing House; 2019. 342 p. (In Russ.)
8. Barkhatova D.A., Lomasko P.S., Simonova A.L. Realizatsiya dopolnitel'noy predmetnoy podgotovki shkol'nikov na osnove sredstv perevernutogo onlayn-obucheniya = *Implementation of additional subject training of schoolchildren based on the means of flipped online learning* [Internet]. *Informatization of education and e-learning methodology: digital technologies in education: materials of the V International scientific conference* Ed. M.V. Noskova. Krasnoyarsk: Siberian Federal University; 2021. Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46644923>. (cited: 29.06.2022). (In Russ.)
9. Barkhatova D.A., Lomasko P.S., Simonova A.L., Khegay L.B. Features of «inverted» educational resources for distance learning of schoolchildren. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2021; 4(25): 4–12. (In Russ.)
10. Pinskaya M.A. Formiruyushcheye otsenivaniye: otsenivaniye v klasse = *Formative assessment: assessment in the classroom*. Moscow: Logos; 2010. 264 p. (In Russ.)
11. Bodon'i M.A. Foreign and domestic experience in the use of modern technologies in formative assessment. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika = Domestic and foreign pedagogy*. 2020; 3(68): 78–95. (In Russ.)
12. Lomasko P.S., Mokryy V.Yu. Metodologicheskiye osnovaniya postroyeniya sistem tsifrovogo obucheniya = *Methodological foundations for building digital learning systems*. Proceedings of the XIV All-Russian scientific and practical conference with international participation «Distance learning in higher education: experience, problems and development prospects» (April 20; 2021, St. Petersburg). St. Petersburg: SPGUP; 2021: 153–156. (In Russ.)
13. Gordeeva E.V., Muradyan Sh.G., Zhazhoyan A.S. Digitalization in education. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economics and business: theory and practice*. 2021; 4(1): 112–115. (In Russ.)
14. Godin V.V., Terekhova A.Ye. Modern experience of digitalization of education. *Vestnik GUU = GUU bulletin*. 2021; 4: 37–43. (In Russ.)
15. Barkhatova D.A., Khegay L. B. Lichnostno-tsentrirrovannyye obrazovatel'nyye resursy na osnove voprosno-zadachnogo dereva znaniy = *Personality-centered educational resources based on a question-task knowledge tree*. XXI International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS (August 26–28; 2021, Moscow). Novosibirsk: NGTU; 2021: 313–318. (In Russ.)
16. Chertovskikh O.O. Prospects for the use of digital educational resources. *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal = Baltic Humanitarian Journal*. 2019; 4(29): 184–187. (In Russ.)
17. Molchanova E.V. On the pros and cons of digitalization of modern education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*. 2019; 64(4): 133–135. (In Russ.)
18. Starichenko B.E. Digitalization of Education: Illusions and Expectations. *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii = Pedagogical Education in Russia*. 2020; 3: 49–58. (In Russ.)
19. Dryannykh N.V., Lodkina T.V. Interpretation of the concept of “professional readiness” in the context of preparing university students for future professional activities. *Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Cherepovets State University*. 2021; 1(100): 180–195. (In Russ.)

20. Miniyarov V.M., Bubnova L.M. Characteristics of the components that make up the pedagogical readiness of future technical specialists for professional pedagogical activity. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* = International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015; 11(1): 98-101. (In Russ.)

21. Stefanova N. L. The subject-methodological component of the readiness of bachelors for the professional activity of a teacher of mathematics. *Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gertsena* = Proceedings of the Herzen A.I. Russian State Pedagogical University. 2019; 191: 80-90. (In Russ.)

Сведения об авторах

Павел Сергеевич Ломаско

К.п.н., доцент, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия
Эл. почта: pavel@lomasko.com

Анна Леонидовна Симонова

К.п.н., доцент, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия
Эл. почта: simonova75@yandex.ru.ru

Анастасия Михайловна Лисман

Магистрант кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия
Эл. почта: a.lisman@mail.ru

Information about the authors

Pavel S. Lomasko

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Associate Professor of the Departments of Informatics and Information Technologies in Education Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: pavel@lomasko.com

Anna L. Simonova

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Associate Professor of the Departments of Informatics and Information Technologies in Education Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: simonova75@yandex.ru.ru

Anastasiya M. Lisman

Master's student of the Departments of Informatics and Information Technologies in Education Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: a.lisman@mail.ru