

УДК 371.134:004(07)

DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.395-405

Форсайт-модель когнитивной деятельности в цифровой среде текстового лабиринта

Е. В. Соболева*, А. Н. Соколова

Вятский государственный университет, г. Киров, Россия

610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д. 36

*sobolevaelv@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена исследованию механизмов, лежащих в основе повышения эффективности когнитивной деятельности субъектов обучения, за счет включения в процесс познания цифровых сред с нелинейным представлением информации. Авторы предлагают модель проектирования экспериментальной работы учащихся, при этом инструменты информатики используются не только для обучения, но и для управления ожидаемыми результатами познания. В работе доказывается, что предлагаемые цифровые среды создадут дополнительные факторы развития алгоритмического и системного видов мышления, формирования умений формализации и структурирования информации и т.д., что позволит оказать непосредственное влияние на познавательное развитие человека. К числу основных достоинств предлагаемой модели авторы относят возможность создания персональной образовательной траектории когнитивной деятельности, обладающей гибкостью и позволяющей трансформировать ее компоненты в соответствии с целями, содержанием и запланированными образовательными результатами, потребностями и способностями обучающегося, вызовами будущего. В исследовании впервые описывается модель практико-преобразовательской деятельности, основанная на функциональных возможностях новых цифровых технологий, позволяющая не только планировать и прогнозировать процесс познания, но и обеспечивать психологические факторы для формирования когнитивной картины мира, адекватной требованиям общества и трендам профессий будущего. На примере моделирования персональной траектории развития в цифровой среде с возможностью нелинейного представления информации описаны эффекты в плане формирования компетенций, обеспечиваемые Форсайтом: управление проектами, системное мышление, организация работы с людьми, работу в условиях неопределенности, программирование, знания в области искусственного интеллекта, навыки творчества, межатраслевую коммуникацию, ориентированность на отдаленный результат. Авторы формулируют рекомендации, которые могут использоваться, во-первых, для изменения традиционных методических систем обучения по траектории «дошкольное образование-школа-университет-дополнительное образование» с учётом требований профессий будущего; во-вторых, при разработке и совершенствовании конкретных Форсайт-технологий на игровых платформах с целью повышения качества управления, социальной интеграции и профессиональной ориентации.

Ключевые слова: познание, экспериментальная деятельность, форсайтное мышление, интеллектуальное развитие, нелинейная траектория обучения, индивидуальная образовательная среда, игровые платформы.

Финансирование: данная работа была подготовлена за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-78-10053) «Научное обоснование алгоритма применения технологии карты возможностей в обучении роботехнике для подготовки специалистов профессий будущего» (руководитель – Н.Л. Караваев).

Для цитирования: Соболева Е. В., Соколова А. Н. Форсайт-модель когнитивной деятельности в цифровой среде текстового лабиринта // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 2. С. 395-405. DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.395-405

© Соболева Е. В., Соколова А. Н., 2019



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Forsyth-Model of Cognitive Activity in the Digital Environment of the Text Maze

E. V. Soboleva*, A. N. Sokolova

Vyatka State University, Kirov, Russia

36 Moskovskaya St., Kirov 610000, Russia

*sobolevaelv@yandex.ru

Abstract

The article is devoted to the investigation of the mechanisms underlying the increase in the effectiveness of the cognitive activity of subjects of learning, by including digital media with non-linear information representation in cognitive process. The authors propose a model for designing students' experimental work, where computer science tools are used not only for training but also for managing the expected results of cognition. The paper proves that the proposed digital environments will create additional factors for the development of algorithmic and systemic thinking, the formation of skills for formalization and structuring of information, etc., which will have a direct impact on the cognitive development of man. Among the main advantages of the proposed model, the authors consider the possibility of creating a personal educational trajectory of cognitive activity that has the flexibility and allows transforming its components in accordance with the goals, content and planned educational results, learner's needs and abilities, challenges of the future.

The study describes first model of practical and transformational activity based on the functional possibilities of new digital technologies, which allows not only planning and predicting the process of cognition, but also provides psychological factors for the formation of a cognitive picture of the world that is adequate to the requirements of society and the trends of future professions.

Using the example of modeling a personal development trajectory in a digital environment with the possibility of non-linear information presentation, the effects in terms of competence formation provided by foresight are described: project management, system thinking, common work, work in conditions of uncertainty, programming, knowledge of artificial intelligence, creativity, inter-industry communication and focus on the long-term result.

The authors formulate recommendations that can be used, firstly, to change the traditional methodological systems of instruction on the trajectory "preschool education-school-university-additional education", taking into account the requirements of the future professions; secondly, developing and improving specific Foresight technologies on gaming platforms in order to improve the quality of management, social integration and vocational guidance.

Keywords: cognition, experimental activity, foresight thinking, intellectual development, non-linear trajectory of learning, individual educational environment, game platforms.

Funding: This work was supported by grant of the Russian Science Foundation (project № 18-78-10053) "Scientific justification of the algorithm for technology of the opportunity map applying in the teaching of robotics for the future professions" (supervisor – N.L. Karavaev).

For citation: Soboleva E. V., Sokolova A. N. Forsyth-Model of Cognitive Activity in the Digital Environment of the Text Maze. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2019; 15(2):395-405. DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.395-405



Введение

В качестве причин, побуждающих субъекты образовательной системы при формировании когнитивной картины мира активно использовать цифровые технологии, современные учёные А. Г. Асмолов [1], Т. Нестик [2], О. О. Смирнова [3], К. Bender, J. Kronstadt, В. Nicola [4] отмечают: возрастающая скорость изменений, сложность, автоматизация и глобализация процессов в обществе, возрастающая конкуренция за различные виды ресурсов, высокая неопределённость будущих результатов, повышение влияния событий-джокеров, увеличивающееся число заинтересованных участников в информационном взаимодействии, изменение роли фундаментальной науки и технологий для других сфер деятельности. Цифровые технологии в свою очередь также оказываются под мощным влиянием сценариев повышения неопределённости вероятного будущего. Эта взаимозависимость находит отражение в стратегиях развития страны и государственных программах, в частности в положениях Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» на 2017–2030 годы. Однако, прорабатывается (пока на теоретическом уровне) только подготовка кадров в соответствии с нуждами цифровой экономики [5]. Например, отметим, что среди основных направлений, касающихся кадров и образования, в отдельную категорию выделена разработка системы мотивации для освоения компетенций, требуемых в соответствии с запросами цифровой экономики России. В то же время есть много других аспектов образования, которые простираются далеко за пределы вопросов науки обучения. Речь идёт о цифровых технологиях, обладающих потенциалом не только для автоматизации обработки информации, но и для поддержки формирования когнитивной модели мира человека и общества [6]. Внедрение инструментов, создающихся для управления познанием и аналитики обучения, пока весьма ограничено и заключается преимущественно в поддержке управления, а не обучения и развития [7]. Это явно ограничивает возможности цифровых технологий в отношении планирования, прогнозирования систем действий, информационных процессов, структур познания, ценностей и норм, поддерживающих психологические способности субъектов обучения предвидеть и опережать изменения в возможном будущем, преобразуя свою когнитивную деятельность на основании анализа трендов и сценариев развития событий.

В то же время анализ современных зарубежных исследований показывает, что педагоги и психологи обосновывают взаимное влияние методов предвидения будущего, обработки информации [8], видов познавательной деятельности для эффективного анализа и развития личности [9]. Например, одной из глобальных целей ООН является обеспечение всестороннего и качественного образования для всех и содействие построению траектории непрерывного обучения¹. Другими авторами обосновывается, что условием успешной карьеры является «мышление роста» (growth mindset), в контексте которого люди, считающие, что их познавательные способности могут и должны развиваться, обладают большими возможностями для достижения высоких личностных и профессиональных результатов [10]. В обозначенном контексте авторы R. E. Yuliani, D. Suryadi и J. A. Dahlan рассматривают гипотетические обра-

зовательные траектории (Hypotetical Learning Trajectory, HLT), которые представляют собой возможные ситуации, возникающие у учащихся в процессе познания и обучения [11]. Идея использовать образовательный цифровой контент для познавательного развития актуальна и в условиях активного внедрения дистанционных технологий обучения [12], построенных на базе интеллектуальных систем и подразумевающих проектирование индивидуальных траекторий обучения, профессионального развития [13].

Среди отечественных исследований отметим работы Т. Нестика, в которых подробно изучены организационные и социально-психологические факторы прогнозирования будущего на примере российских компаний [2]. Много внимания на теоретическом и прикладном уровнях уделяется применению методов Форсайт-исследований в экономике [14], промышленности [3], здравоохранении [4], для управления искусственным интеллектом [13]. Однако немногочисленные работы в отношении Форсайт-моделирования при прогнозировании образа будущего (выпускника [15, 16], развития самой системы образования [17] и т.п.) имеют больше обзорный и рекомендательный характер. При этом описанные выше объективные требования науки и общества обуславливают необходимость системного исследования в отношении механизмов прогнозирования и управления наукой обучения и непосредственно процессом познания. Основой такого исследования должна стать Форсайт-модель учебно-познавательной деятельности:

- использующей достижения новых цифровых технологий;
- предоставляющей инструменты для планирования и предсказания образовательных результатов;
- учитывающей психологические особенности субъектов познания;
- способствующей формированию когнитивной картины мира, адекватной требованиям общества и трендам профессий будущего.

Практическая реализация такой модели возможна различными технологиями и средствами.

Цель исследования – реализовать технологию карты возможностей для проектирования персональной среды развития, представленную на примере когнитивного моделирования в цифровой среде с нелинейным представлением информации. Также экспериментально подтвердим, что соответствующая модель ориентируется на получение навыков профессий будущего, обладает когнитивным потенциалом для развития системного и форсайтного мышления, формирования умений межотраслевой коммуникации и т.д.

Основная часть (теоретический анализ). Сформировать над-профессиональные компетенции (Crossprofessional skills или Soft skills), которые рассматриваются как комплекс неспециализированных метапредметных навыков, отвечающих за успешное участие в рабочем процессе и высокую производительность, мотивацию к овладению ими, возможно только на основе индивидуального подхода к каждому обучающемуся [7]. Цифровые образовательные технологии за счет их дидактических возможностей позволяют осуществить такой подход. По мнению А. Г. Асмолова, индивидуализация учебного про-

¹ Goal 4: Ensure Inclusive and Quality Education for All and Promote Lifelong Learning // UN. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/> (дата обращения: 10.02.2019).



цесса – это вообще основная цель современного этапа информатизации образования [1]. Достижение этой цели непосредственным образом связано с возможностями создания *персональной образовательной среды*. Этот тезис подтвержден в педагогике С. А. Бешенковым, С. В. Зенкиной, Э. В. Миндзаевой и др. [18].

Возможности, которые объективно предоставляются компьютером как универсальным инструментом для работы с информацией, являются важным ресурсом проектирования *персональной образовательной среды и индивидуальной траектории познания*. Среди них отметим автоматизацию информационных процессов, информационный поиск и доступ к большим объемам информации, визуализацию информации, создание и преобразование разнообразных информационных продуктов с помощью инструментальных информационных сред, а также активизацию информационного взаимодействия, которая предполагает как предоставление новых каналов связи для его осуществления, так и расширение спектра субъектов взаимодействия. К последним можно причислить собственно компьютер, выступающий, по выражению И. В. Роберт, в роли «интерактивного партнера», в силу его способности реагировать на действия человека, сообщая ему тем самым информацию о правильности выполненных действий, на основе которой можно судить о верности выбранного пути решения проблемы, а также о качестве имеющихся знаний и опыта [19].

Все это формирует потенциал, позволяющий в рамках персональной образовательной среды на новом уровне, применить в процессах познания и обучения новые *Форсайт-технологии*, активно влияющие на когнитивное развитие учащихся. Эти Форсайт-технологии базируются на глубоких фундаментальных исследованиях, апробированных практикой на экономических и социальных процессах, и в то же время, получающих новое звучание в условиях системы образования. Особенностью новых когнитивных технологий является то, что в число их составляющих, наряду с цифровыми ресурсами и технологическими средствами, входят психолого-педагогический и организационно-методический компонент.

Доведение Форсайт-технологии до конкретного алгоритма проектирования персональной траектории интеллектуального развития человека эффективно реализуется при организации экспериментальной и практико-преобразовательской деятельности над информационными объектами, в ходе которой субъекты познают; осваивают методы информационного поиска и упорядочения информации; выполняют компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Осуществляя перечисленные виды когнитивной деятельности, человек овладевает такими интеллектуальными умениями, как структурирование, планирование, прогнозирование результатов деятельности, информационный поиск, классификация, построение умозаключений и др. [18].

Модель когнитивной деятельности в среде текстового лабиринта

Под когнитивной моделью в исследовании будем понимать образ, аналог (мысленный или условный) процессов познания и обучения. Заметим, что в модели когнитивной деятельности с использованием цифровых средств следует выделять процессуальную и содержательную сторону организации соответствующей учебно-познавательной деятельности [19].

Процессуальная составляющая когнитивной деятельности предполагает, что учащиеся [20]:

- выделяют в объекте познания отдельные свойства, существенные для цели моделирования (под объектом понимается любой объект, процесс или явление);
- создают модель, отражая в ней существенные свойства объекта;
- тестируют модель в реальных и искусственных условиях;
- устанавливают, насколько модель соответствует объекту познания;
- оценивают, насколько была достигнута цель моделирования.
- Содержательная сторона решения задачи определяется объектом познания, в качестве которого могут выступать:
 - деятельность как набор действий, поддающаяся формализации (модель – алгоритм на естественном или формальном языке);
 - экономические отношения, математические закономерности (модель – электронная таблица с формулами и функциями, база данных);
 - информация, размещенная на электронном носителе в виде файлов (модель – структурированная система файлов и папок на диске);
 - события и факты (в качестве модели, например, создаются выражения, составленные из логических высказываний, и таблицы истинности).

Кроме того, немаловажное значение для мотивации, активизации формирования умений построения и исследования модели имеет выбор соответствующего программного средства. Методическая задача мотивации обучающихся и создания индивидуальных образовательных траекторий может быть решена за счет использования электронных образовательных ресурсов и инструментов для их разработки, обладающих необходимым для этого потенциалом, а именно дидактической возможностью нелинейного представления информации [21]. Такой дидактической возможностью обладают следующие средства обучения с применением цифровых технологий: текстовые лабиринты, образовательные квесты, ментальные карты, диалоговые тренажеры и разветвленные тесты.

Для того, чтобы максимально полно охватить весь спектр когнитивных процессов и описать различные типы вероятных сценариев, с которыми может столкнуться человек в процессе познания и прохождения траектории развития по карте возможностей, в качестве средства реализации технологии выбрана цифровая среда текстового лабиринта.

Текстовый лабиринт – это цепочка учебных ситуаций, вопросов, задач, в которых обучаемому нужно сделать самостоятельный выбор на основании имеющихся у него знаний, интуиции, опыта и принять определенное решение. Отвечая на вопросы лабиринта, субъект познания или заходит в тупик (из которого можно вернуться на шаг назад или перейти только в начало игры), или благополучно решает все задания, делая правильный выбор, и получает какое-то вознаграждение (например, отличную оценку). В результате получается некоторый аналог интерактивной игры, в которой в зависимости от принимаемых человеком решений есть несколько сценариев, позволяющих ему создавать свою (нелинейную) траекторию



движения по лабиринту.

Такие лабиринты можно создавать по любым темам учебных дисциплин и для решения практических проблем, например, анализ исторического сражения, предвидение поведения некоторой системы или открытие нового биологического вида. Это может быть и какая-то финансовая задача, предполагающая неоднозначное или неочевидное решение, изобретение нового вида топлива для космической техники, а может быть и выбор профессии в будущем. Одним словом, сюжет лабиринта ограничен лишь фантазией автора.

Применение текстовых лабиринтов в процессе обучения делает его более интерактивным, повышает мотивацию, познавательный интерес. Ведь лабиринт, по сути, напоминает компьютерную игру, в которую любят играть сегодня многие люди разных возрастов. Обучающийся становится главным героем, который может спасти планету, а может попасть в руки инопланетян; может стать первооткрывателем какого-нибудь химического элемента или непреднамеренно осуществить взрыв; может выиграть военное сражение и переписать мировую историю, а может и головы лишиться или заразить все человечество неизлечимой болезнью. Самое приятное, что все эти ужасные последствия только виртуальные и есть возможность сделать соответствующие выводы, начать игру сначала и все исправить. В любом случае, процесс этот является весьма увлекательным. Главное условие, чтобы при разработке лабиринта автор кроме развлекательного продумал еще и познавательный компонент, не позволяя таким образом полностью превратить когнитивный процесс и обучение лишь в игру.

Среди других дидактических преимуществ описанной технологии можно отметить *нелинейную траекторию движения по лабиринту*, которая в большей степени соответствует способам представления и обработки информации человеческим мозгом. Такой способ восприятия информации сродни гипертекстовой навигации, используемой во всех Интернет-ресурсах, и поэтому хорошо знаком и интуитивно понятен большинству людей. К тому же, на страницах лабиринта есть возможность располагать не только текстовые фрагменты, но и изображения, звуковые и мультимедийные файлы. Как следствие, субъект познания оказывается в знакомой, комфортной среде выбора, у него пропадает страх перед новым, неизведанным, поскольку он знает, что в случае неправильного хода будет возможность вернуться и все исправить. Другими словами, текстовый лабиринт реализует право каждого человека на ошибку.

Все это работает на обеспечение таких основополагающих дидактических принципов, как наглядность, доступность, систематичность, а в конечном итоге – на более легкое и эффективное усвоение учебного материала. Кроме того, нелинейный характер лабиринта также способствует реализации школьником собственной, соответствующей его типу мышления, образовательной траектории, что является одним из приоритетов современного образования [22].

Программная реализация лабиринта возможна в сервисе Quandary (в переводе с англ. – затруднительное положение). Данная программа является свободной для распространения, дистрибутив для ее установки можно скачать с официального сайта².

При создании текстового лабиринта средствами программы

Quandary требуется прописывать все узлы и настраивать ссылки-переходы между ними. Имеется возможность иллюстрировать лабиринт, сопровождать его видеофрагментами, тем самым придавать различным сообщениям эмоциональный фон и показывать, правильно ли ученик движется по лабиринту (например, отображать улыбающийся или грустный смайлик). В разделе «ссылки-переходы» создаются новые ссылки – ответы на сформулированный вопрос. Все узлы автоматически нумеруются, и далее нужно настроить каждый следующий узел: что должно быть выведено на экране, если пользователь выберет этот вариант ответа, – это может быть или грустный смайлик и ответ «Неправильно!», или веселое «Да!» с предложением пройти дальше по лабиринту, или уточняющий вопрос, который на самом деле приведет в тупик и заставит вернуться на несколько шагов назад.

Когда все узлы будут таким образом настроены, можно посмотреть общую схему получившегося лабиринта. На ней наглядно видны все узлы, а линиями показаны связи между ними, т. е. какие переходы с каких узлов будут сделаны.

Созданный в программе Quandary лабиринт можно разместить в интернете, в локальной сети или на отдельном компьютере. Он будет иметь расширение *.htm*, а значит, для его работы понадобится только браузер и никаких дополнительных программ конечному пользователю устанавливать не нужно.

Данный сервис обладает свойством метапредметности – его можно использовать для организации учебного процесса по любым предметам. Кроме того, текстовые лабиринты можно адаптировать под любые возрастные особенности обучающихся и, таким образом, успешно и эффективно применять на всех ступенях общего, среднего профессионального и высшего образования [23].

Рекомендации использования текстовых лабиринтов для выбора профессии будущего

Далее опишем организационно-методический компонент применения Форсайт-технологии на базе цифровых информационных ресурсов для поддержки формирования таких качеств личности, которые востребованы в современном обществе и будут востребованы через 10–20 лет. Значительная роль при этом отводится такому ориентиру, как «Атлас будущих профессий», в котором прописаны современные профессиональные тренды: межличностные коммуникации, умение прогнозировать, работать в команде, развивать системное мышление. Наша задача – в рамках Форсайт-модели с помощью цифровой среды текстового лабиринта организовать поддержку познавательной деятельности учащихся для формирования максимально полного набора надпрофессиональных компетенций.

1. Подбор системы цепочки задач и вопросов.

Организовывать когнитивную деятельность учащихся в игровом пространстве текстового лабиринта следует с учётом постоянного и своевременного «считывания» обратной реакции от субъекта познания. Здесь основная роль по координации информационного взаимодействия отводится игропедагогу, т. е. специалисту в науке обучения, который применяет в дидактическом процессе игровые формы и методы [24]. При

² Half-Baked Software [Электронный ресурс]. URL: <http://www.halfbakedsoftware.com/quandary.php> (дата обращения: 10.02.2019).



этом учащиеся понимают, что они познают что-то новое не потому, что игропедагог предлагает выполнять именно такую цепочку задач, а получают такой вариант сценария развития будущего как реакцию на их действия. Систему заданий и вопросов следует продумать и предусмотреть так, чтобы игрок сам мог определять свои ходы. Таким образом, учащийся, хотя и с помощью игры, но вполне осознанно, по-взрослому готовится к выбору будущей профессии. Но чтобы ее освоить, он сам должен найти материал на всех доступных ему ресурсах. Обобщая опыт использования текстового лабиринта в направлении прогнозирования и управления познанием, приведём пример ситуации, когда при изучении робототехники школьники вступали в битву с представителями различных российских и зарубежных университетов, готовящих специалистов по данному профилю. При выполнении серии проблемных заданий ученики сами выбирали ресурс для поиска информации, метод обработки и форму представления полученного знания. На рис. 1 представлен пример начальной страницы текстового лабиринта, который учащийся может проходить в рамках предлагаемой когнитивной модели.

Робот-андроид будущего

0:48

Начать заново

Ученые университета решили смоделировать робота будущего

Какой вид модели определяет деятельность робота?

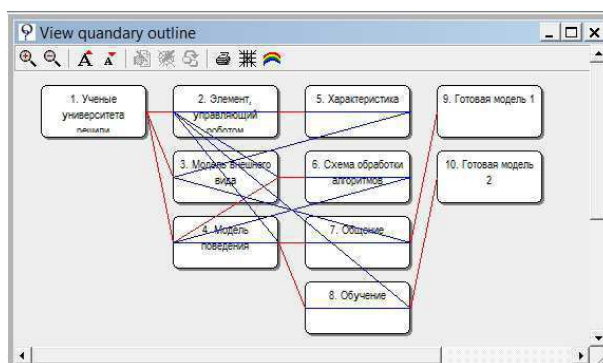


Идем! Модель структуры
Идем! Модель внешнего вида
Идем! Модель поведения

Р и с. 1. Начальная страница текстового лабиринта³
F i g. 1. Text Maze Start Page

Варианты проблемных вопросов: выберите способ решения задачи из предложенных ответов; из заданного набора действий составьте последовательность для достижения результата; оценить влияние модификация конструкции механизма

на поведение модели; определите тип механизма по набору выполняемых им действий; выберите форму представления информации, наиболее адекватную полученному знанию; оцените верность составленной модели; по картинке определите тип колеса, используемого для передачи движения и т. п. В итоге для каждого субъекта познания получается своя траектория развития – некая возможная специализация. Например, некоторым маршрут текстового лабиринта предлагал набор компетенций, соответствующих профессии «Инженер-робототехник», а другим по направлениям «Проектировщик детской робототехники» или «Тьютор». На рис. 2 представлен упрощённый пример траектории текстового лабиринта, который учащийся проходит по схеме среды с нелинейным представлением информации.



Р и с. 2. Возможные траектории прохождения лабиринта
F i g. 2. Possible Trajectories of the Maze

Каждый раз сценарий развития будущего определялся самим учащимся, задача учителя – только управлять процессом получения знания, предлагать варианты и маршруты и оценивать образовательный результат, поскольку при всей игровой форме, это, прежде всего, учебно-познавательный процесс, который включает обязательный элемент контроля.

2. Проблема проектирования игрового пространства текстового лабиринта, обладающего потенциалом в отношении формирования когнитивной картины мира.

Прежде чем оценивать полученный результат когнитивной деятельности, игропедагог сталкивается с проблемой моделирования траектории для достижения целей обучения. Основная трудность – придумать собственную идею для игровой образовательной траектории, которую можно было бы смоделировать. Наибольшие затруднения вызывает начальный этап, на котором автору необходимо продумать образ – модель будущего мира. Предлагаем несколько приёмов для активизации фантазии:

1. Взять готовый лабиринт и поместить его в выдуманный мир. Например, изучать законы физики на Земле для героев комиксов про «Людей X».
2. Воспользоваться сюжетом и игровым миром сказки или иного литературного произведения. Например, построить текстовый лабиринт по изучению геометрических объектов при прохождении 12 подвигов Геракла.

³ discover24 [Электронный ресурс]. URL: <https://discover24.ru/2016/09/v-skolkovo-sozdan-unikalnyj-robot-s-xarakterom/> (дата обращения: 10.02.2019).



Тем не менее, даже после подобной работы часть игропедагогов может по-прежнему испытывать затруднения в формулировке цепочки задач и проблемных вопросов для проектирования индивидуальной траектории обучения. Поэтому соответствующей деятельности преподаватель должен специально учиться. Как показывает практика, именно необходимость разработки вариантов и возможных сценариев развития текстового лабиринта для предоставления игрокам права выбора, останавливает многих педагогов от активного включения подобных игровых цифровых сред в учебно-познавательный процесс.

Приведем список некоторых вопросов для цепочек при построении текстовых лабиринтов:

1. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «системное мышление»:
 - по трем указанным числам определить вид треугольника с длинами сторон, равным этим числам;
 - признаки равенства треугольников: по указанным параметрам определить, равны ли треугольники;
 - виды четырехугольников: по указанным параметрам определить вид четырёхугольника;
 - по картинке определить тип колеса, которое управляет движением;
 - расставить в схеме электрической цепи показания амперметра, вольтметра и значения резисторов, чтобы на всех участках выполнялись законы электродинамики;
 - с помощью наборов определенных грузов необходимо уравновесить рычаг в указанных точках;
 - определить, какой стакан – толстостенный или тонкостенный – быстрее лопнет от горячей воды;
 - по координатам точек, в которых вспыхнул и погас метеорит, определить, через какие созвездия он пролетел.
2. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «межотраслевая коммуникация»:
 - правила написания безударных гласных;
 - правила применения частиц НЕ и НИ;
 - количественные и порядковые числительные;
 - казнить нельзя помиловать или ее величество запятая;
 - выбрать слова-синонимы;
 - соотнести фразеологизм и литературного героя;
 - использование времен глаголов английского языка.
3. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «экологическое мышление»:
 - как устроена живая клетка;
 - как вырастить определенную популяцию;
 - найти место животного (растения) в общей иерархии видов;
 - определить химическое вещество по заданному описанию.
4. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «работа в условиях неопределённости»:
 - что получится в результате реакции;
 - решить задачу об инвестициях;
 - предложить вариант развития сюжета по исходным условиям и характеру персонажей;
 - какую стратегию поведения выбрать (на историческом материале);
 - определить программу поведения робота (дружелюбие, агрессия, нейтралитет и т.п.);

3. Учёт психологических особенностей.

В ходе проектирования персональной среды познания в Форсайт-модели следует учитывать когнитивные стили деятельности, индивидуальные и возрастные особенности участников образовательной среды. Например, вопросы в лабиринте могут быть представлены картинкой, формулой, звуковым сопровождением. Типы вопросов в цепочке заданий должны быть разнообразными: на соотнесение, на установление аналогии, на работу с формулировкой.

Подача материала и предложение сценариев будущего должно осуществляться по совпадению психологических особенностей субъектов познания (память, внимание, речь; темперамент; интроверт/экстраверт; процессник/результативник; одиночка или командный игрок; внешняя или внутренняя референция и т.п.) и требований профессий [25]. Важность этой рекомендации состоит в том, что, если смоделированная траектория не будет учитывать сильные качества личности, то от такой работы участник после прохождения текстового лабиринта и получения знания может остаться интеллектуально неудовлетворённым. Если же траектория среды предполагает использовать качество, которое максимально НЕ развито (слабая сторона), то такая когнитивная деятельность будет вызывать стресс и может привести к депрессии.

Для некоторых сценариев, где выбирается не только профессия/специальность, но и конкретная должность – во внимание следует принимать и мотивационные факторы. В траектории лабиринта следует учитывать специфику предмета, получение знаний по которому моделирует лабиринт. Так для робототехники эффективным будет получение фундаментального теоретического знания через манипулирование и управление информационными объектами, поэтому серия проблемных вопросов должна поддерживать практико-преобразовательскую и экспериментальную деятельность с роботами, механизмами. В траектории познания следует учитывать и медицинские показания, противопоказания профессий, а также подбор специальностей для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Основная часть (методика эксперимента). Для оценки эффективности Форсайт-модели был проведен статистический анализ результатов когнитивной деятельности учащихся и выполнена оценка повышения качества познавательного процесса с использованием методики «АСТУР» – «Тест умственного развития для абитуриентов и старшеклассников». В ходе эксперимента была выполнена диагностика способности учитывать течение времени и будущие сценарии; системно-причинного мышления; способности «видеть» глобальную картину; способности исследовать операций и поведение системы, понимание инструкций; умения классификации, обобщения; понимание логических схем, числовые закономерности, пространственные представления.

В эксперименте были задействованы 230 учащихся 10–11 классов школ, в том числе 110 учеников гимназий и лицеев. Были определены контрольная (117 учащихся) и экспериментальная (113 учащихся) группы таким образом, чтобы количество учащихся гимназий и лицеев в них было примерно одинаково (57 в контрольной и 53 в экспериментальной группе). Статистические различия уровней когнитивного развития в контрольной и экспериментальной группах до и после экспериментального воздействия оценивались посредством критерия однородности χ^2 .



Результаты. Участники контрольной группы в течение одной четверти изучали учебные предметы с применением традиционных методов обучения. Участникам экспериментальной группы, как правило, в качестве домашних заданий предлагалось прохождение текстовых лабиринтов, составленных с участием педагогов-предметников. Для учащихся лицеев и гимназий в виде лабиринтов составлялись задания на углубленное изучение отдельных тем.

Анализ уровней когнитивного развития до и после педагогического воздействия представлен в табл. 1.

Таблица 1. Результаты экспериментальной оценки уровней когнитивного развития учеников

Table 1. The results of an experimental assessment of the of students' cognitive development levels

Уровень когнитивного развития	Экспериментальная группа				Контрольная группа			
	До		После		До		После	
Очень низкий	9	8%	0	0%	8	7%	5	4%
Низкий	18	16%	5	4%	21	18%	17	15%
Средний	67	59%	38	34%	62	53%	69	59%
Высокий	18	16%	55	49%	26	22%	26	22%
Очень высокий	1	1%	15	13%	0	0%	0	0%

При уровне значимости 5% и числе градаций $k = 5$ критическое значение выбранного критерия $\chi^2_{\text{крит}} = 9,5$. До эксперимента эмпирическое значение критерия составило 2,87, а после – 45,85, что свидетельствует о качественном изменении различий в уровнях когнитивного развития в контрольной и экспериментальной группах.

При обобщении результатов эксперимента были сделаны следующие выводы:

1. Повышение уровня когнитивного развития (уровня сформированности интеллектуальной компетентности) у респондентов в экспериментальной группе зафиксировано как в пределах одного уровня, так и с переходом на следующий, более высокий уровень, а в некоторых ситуациях – и с переходом через уровень.
2. Повышение до уровня высокого зафиксировано как с уровня среднего, так и с уровня низкого.
3. Выделены субъекты с очень высоким уровнем сформированности интеллектуальных умений и мыслительных операций. Незначительное количество школьников с таким уровнем следует интерпретировать, на наш взгляд, исходя из сложной структуры самого процесса мышления. Поддержать переход в интеллектуальном развитии на высший уровень в рамках одного только курса робототехники затруднительно. Необходимо модернизация всей системы образования. Последнее обстоятельство особенно актуально в условиях законодательных инноваций – разработке и внедрения проекта «Цифровая школа», части глобальной концепции «Современной образовательной среды». Этот проект в перспективе позволит обеспечить все уровни системы обучения инструментами для построения индивидуальной траектории развития. Обозначенная задача проекта подтверждает важность полученных экспериментальных результатов методики.

Результаты эксперимента подтвердили эффективность обучения, построенного на базе модели-маршрута с использованием

цифровых информационных ресурсов, последовательно приводящего к выбранной цели. В ходе прохождения индивидуальной образовательной траектории, учитывающей тип мышления и другие психологические особенности, у субъекта познания формируется набор профессиональных компетенций, необходимых для освоения современных профессий и профессий будущего.

Заключение

В исследовании на примере науки обучения обосновывается возможность применения Форсайт-моделирования когнитивных процессов средствами информатики, позволяющих не только управлять познанием, но и формировать картину мира, соответствующую требованиям общества и сценариям вероятного будущего.

Отталкиваясь от потребностей современного общества и вызовов к системе образования, выводится стратегическая значимость деятельности по проектированию и управлением персональной траектории развития учащихся. Для максимальной реализации потенциала Форсайт-технологий проектирование выполнено в цифровой среде текстового лабиринта. Важным результатом работы является конкретная Форсайт-модель планирования учебно-познавательной деятельности, содержащая организационный, программно-технический и методический компонент.

В техническом компоненте описаны функциональные возможности среды Quandary, работающие именно на интеллектуальное развитие и проектирование индивидуальной траектории получения нового знания. Организационный компонент отражает логику реализации соответствующей экспериментальной и практико-преобразовательской работы с информационными объектами. Здесь же описаны факторы развития мышления, формирования умений поиска информации и т.д. Методический компонент представлен рекомендациями для начинающих игропедагогов. Основной акцент в исследовании сделан на модерировании когнитивной деятельности учащихся в отношении подготовки к профессиям будущего. Этим фактором и объясняется то обстоятельство, что в рекомендациях сформулированы возможные типы заданий для цепочки вопросов текстового лабиринта по конкретным надпрофессиональным компетентностям. Цепочки вопросов и нелинейная логика представления информации в лабиринте для наглядности поддержана графическим образом модели.

Для оценки эффективности Форсайт-модели в процессе обучения проведён эксперимент, подтверждающий положительное влияние включения новых когнитивных технологий на интеллектуальное развитие и образовательные результаты субъектов познания.

Таким образом, предлагаемый подход отражает специфику управления наукой обучения с использованием сред нелинейного представления информации в условиях формирования нового форсайтного стиля мышления и признания интеллектуального развития личности приоритетной целью при определении стратегии и тактики обучения. Материалы статьи могут быть полезны в практическом плане для повышения качества образования, социальной интеграции и профессиональной ориентации. Подтверждением последнего является не только повышение мотивации, вовлеченности учащихся в решение задач познания, но и получение навыков профессий будущего.



Список использованных источников

- [1] *Asmolov A. G.* Activity as Reality in Defining People and Activity as a Cognitive Construct. Activity and the Activity Approach to Understanding People: The Historical Meaning of the Crisis of Cultural-Activity Psychology // *Russian Education & Society*. 2015. Vol. 57, No. 9. Pp. 731-756. DOI: 10.1080/10609393.2015.1125706
- [2] *Nestik T.* The Psychological Aspects of Corporate Foresight // *Foresight and STI Governance*. 2018. Vol. 12, No. 2. Pp. 78-90. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.78.90
- [3] *Smirnova O. O.* Methodology of foresight studies of the socio-economic system of rural areas as a problem of social philosophy // *Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being*. 2016. Vol. 5, Issue 6B. Pp. 300-307. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32529966> (дата обращения: 10.02.2019).
- [4] *Bender K., Kronstadt J., Nicola B.* Looking Ahead: Applying Foresight Principles to Public Health Accreditation // *Journal of Public Health Management and Practice*. 2018. Vol. 24. Pp. S126-S128. DOI: 10.1097/PNH.0000000000000771
- [5] *Волохов А. В., Миросердов И. А., Хрипунова М. Б.* Нужна ли России цифровая экономика? // *Интерактивная наука*. 2018. № 4(26). С. 89-92. DOI: 10.21661/r-470416
- [6] *Кунгурцева В. С., Тутов А. Б.* Тенденции и проблемы инновационного развития информационно-коммуникационных систем в условиях цифровой экономики // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2018. Т. 11, № 1. С. 54-63. DOI: 10.18721/JE.11105
- [7] *Пушкарев Ю. В., Пушкарева Е. А.* Концепция развития интеллектуального потенциала: измерения и основания в контексте проблем непрерывного образования (обзор) // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. 2017. № 3. С. 140-156. DOI: 10.15293/2226-3365.1703.09
- [8] *Munro M.* The complicity of digital technologies in the marketization of UK higher education: exploring the implications of a critical discourse analysis of thirteen national digital teaching and learning strategies // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018. Vol. 15. Article number: 11. DOI: 10.1186/s41239-018-0093-2
- [9] *Popper R.* How are foresight methods selected? // *Foresight*. 2008. Vol. 10, No. 6. Pp. 62-89. DOI: 10.1108/14636680810918586
- [10] *Dweck C. S.* *Mindset: The New Psychology of Success*. Ballantine Books: New York, NY, USA. 2014.
- [11] *Yuliani R. E., Suryadi D., Dahlan J. A.* Hypothetical learning trajectory to anticipate mathematics anxiety in algebra learning based on the perspective of didactical situation theory // *Journal of Physics: Conference Series*. 2016. Vol. 671. Article number: 012137. DOI: 10.1088/1742-6596/1013/1/0121378
- [12] *Ju R., Buldakova N. V., Sorokoumova S. N., Sergeeva M. G., Galushkin A. A., Soloviev A. A., Kryukova N. I.* Foresight Methods in Pedagogical Design of University Learning Environment // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017. Vol. 13, No. 8. Pp. 5281-5293. DOI: 10.12973/eurasia.2017.01003a
- [13] *Kurvaeva L. V., Gavrilova I. V., Mahmutova M. V., Chichilanova S. A., Povituhin S. A.* Development of knowledge base of intellectual system for support of formal and informal training of IT staff // *Journal of Physics: Conference Series*. 2018. Vol. 1015. Article number: 042013. DOI: 10.1088/1742-6596/1015/4/042013
- [14] *Oveshnikova L., Sibirskaia E., Mikheykina L., Bezrukov A., Grigorieva M.* Using Foresight Methods for Attracting Investments into National Economy // *Overcoming Uncertainty of Institutional Environment as a Tool of Global Crisis Management*. Cham: Springer International Publishing, 2017. Pp. 303-313. DOI: 10.1007/978-3-319-60696-5_39
- [15] *Kryukova N. I.* Foresight Methods in Pedagogical Design of University Learning Environment // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017. Vol. 13, No. 8. Pp. 5281-5293. DOI: 10.12973/eurasia.2017.01003a
- [16] *Лученков А. В.* Модель старшей школы, ориентированной на возрастные особенности учащихся: результаты внедрения // *Вопросы образования*. 2016. № 1. С. 191-204. DOI: 10.17323/1814-9545-2016-1-191-204
- [17] *Baškarada S., Shrimpton D., Ng S.* Learning through foresight // *Foresight*. 2016. Vol. 18, No. 4. P. 414-433. DOI: 10.1108/FS-09-2015-0045
- [18] *Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V., Beshenkova E.V., Shutikova M.I., Trubina I.I.* Information Education in Russia // *Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies / V. Uskov, R. Howlett, L. Jain (eds)*. Vol. 59. Springer, Cham, 2016. Pp. 563-571. DOI: 10.1007/978-3-319-39690-3_50
- [19] *Robert I., Martirosyan L., Gerova N., Kastornova V., Mukhametzhanov I., Dimova A.* Implementation of the Internet for Educational Purposes // *Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies / V. Uskov, R. Howlett, L. Jain (eds)*. Vol. 59. Springer, Cham, 2016. Pp. 573-583. DOI: 10.1007/978-3-319-39690-3_51
- [20] *Васенина Е. А., Соболева Е. В.* Взаимодействие между участниками образовательного процесса по информатике в условиях применения информационных технологий. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. 163 с.
- [21] *Reynolds R.* Defining, designing for, and measuring "social constructivist digital literacy" development in learners: a proposed framework // *Educational Technology Research and Development*. 2016. Vol. 64, Issue 4. Pp. 735-762. DOI: 10.1007/s11423-015-9423-4
- [22] *Jorge J., Paredes R.* Passive-Aggressive online learning with nonlinear embeddings // *Pattern Recognition*. 2018. Vol. 79. Pp. 279-289. DOI: 10.1016/j.patcog.2018.01.019
- [23] *Gerdes C., Kuhr P.* The instructional design portfolio // *Tech Trends*. 2004. Vol. 48, Issue 5. Pp. 71-74. DOI: 10.1007/BF02763534
- [24] *Соболева Е. В., Караваев Н. Л., Перевозчикова М. С.* Совершенствование содержания подготовки учителей к разработке и применению компьютерных игр в обучении // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. 2017. № 6. С. 54-70. DOI: 10.15293/2226-3365.1706.04
- [25] *Гудкова Т. В.* Специфика индивидуальности и ее развитие в детском возрасте: основные исследовательские



подходы // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2014. № 4(20). С. 19-33. DOI: 10.15293/2226-3365.1404.02

Поступила 10.02.2019; принята к публикации 20.04.2019;
опубликована онлайн 25.07.2019.

Об авторах:

Соболева Елена Витальевна, доцент кафедры цифровых технологий в образовании, факультет компьютерных и физико-математических наук, Вятский государственный университет (610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д. 36), кандидат педагогических наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3977-1246>, sobolevaelv@yandex.ru

Соколова Анна Николаевна, доцент кафедры прикладной математики и информатики, факультет компьютерных и физико-математических наук, Вятский государственный университет (610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д. 36), кандидат педагогических наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7619-0627>, an_sokolova@vyatsu.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- [1] Asmolov A. G. Activity as Reality in Defining People and Activity as a Cognitive Construct. Activity and the Activity Approach to Understanding People: The Historical Meaning of the Crisis of Cultural-Activity Psychology. *Russian Education & Society*. 2015; 57(9):731-756. (In Eng.) DOI: 10.1080/10609393.2015.1125706
- [2] Nestik T. The Psychological Aspects of Corporate Foresight. *Foresight and STI Governance*. 2018; 12(2):78-90. (In Eng.) DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.78.90
- [3] Smirnova O.O. Methodology of foresight studies of the socio-economic system of rural areas as a problem of social philosophy. *Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being*. 2016; 5(6B):300-307. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32529966> (accessed 16.05.2019). (In Eng.)
- [4] Bender K., Kronstadt J., Nicola B. Looking Ahead: Applying Foresight Principles to Public Health Accreditation. *Journal of Public Health Management and Practice*. 2018; 24:S126-S128. (In Eng.) DOI: 10.1097/PHH.0000000000000771
- [5] Volokhov A.V., Miloserdov I.A., Hripunova M.B. Does Russia need a digital economy? *Interactive science*. 2018; 4(26):89-92. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.21661/r-470416
- [6] Kungurtseva V.S., Titov A.B. Trends and problems of innovative development of information and communication systems in the digital economy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2018; 11(1):54-63. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.18721/JE.11105
- [7] Pushkarev Y.V., Pushkareva E.A. The concept of intellectual potential development: the main dimensions and bases within the context of lifelong education (review). *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2017; 7(3):140-156. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15293/2226-3365.1703.09
- [8] Munro M. The complicity of digital technologies in the marketization of UK higher education: exploring the implications of a critical discourse analysis of thirteen national digital teaching and learning strategies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018; 15(11). (In Eng.) DOI: 10.1186/s41239-018-0093-2
- [9] Popper R. How are foresight methods selected? *Foresight*. 2008; 10(6):62-89. (In Eng.) DOI: 10.1108/14636680810918586
- [10] Dweck C. S. *Mindset: The New Psychology of Success*. Ballantine Books: New York, NY, USA. 2014. (In Eng.)
- [11] Yuliani R. E., Suryadi D., Dahlan J. A. Hypothetical learning trajectory to anticipate mathematics anxiety in algebra learning based on the perspective of didactical situation theory. *Journal of Physics: Conference Series*. 2016; 671(012137). (In Eng.) DOI: 10.1088/1742-6596/1013/1/0121378
- [12] Ju R., Buldakova N. V., Sorokoumova S. N., Sergeeva M. G., Galushkin A. A., Soloviev A. A., Kryukova N. I. Foresight Methods in Pedagogical Design of University Learning Environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017; 13(8):5281-5293. (In Eng.) DOI: 10.12973/eurasia.2017.01003a
- [13] Kurvaeva L. V., Gavrilova I. V., Mahmutova M. V., Chichilanova S. A., Povituhin S. A. Development of knowledge base of intellectual system for support of formal and informal training of IT staff. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018; 1015(042013). (In Eng.) DOI: 10.1088/1742-6596/1015/4/042013
- [14] Oveshnikova L., Sibirskaya E., Mikheykina L., Bezrukov A., Grigorieva M. Using Foresight Methods for Attracting Investments into National Economy. *Overcoming Uncertainty of Institutional Environment as a Tool of Global Crisis Management*. Cham: Springer International Publishing. 2017; 303-313. (In Eng.) DOI: 10.1007/978-3-319-60696-5_39
- [15] Kryukova N. I. Foresight Methods in Pedagogical Design of University Learning Environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017; 13(8):5281-5293. (In Eng.) DOI: 10.12973/eurasia.2017.01003a
- [16] Luchenkov A.V. Model' starshey shkoly, orientirovannoy na vozrastnye osobennosti uchashchikhsya: rezul'taty vnedreniya [Age-Oriented High School Model: Implementation Outcomes]. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. 2016; 1:191-204. (In Eng.) DOI: 10.17323/1814-9545-2016-1-191-204
- [17] Baškarada S., Shrimpton D., Ng S. Learning through foresight. *Foresight*. 2016; 18(4):414-433. (In Eng.) DOI: 10.1108/FS-09-2015-0045
- [18] Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V., Beshenkova E.V., Shutikova M.I., Trubina I.I. Information Education in Russia. In: Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). *Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Springer, Cham. 2016; 59; 563-571. (In Eng.) DOI: 10.1007/978-3-319-39690-3_50
- [19] Robert I., Martirosyan L., Gerova N., Kastornova V., Mukhametzyanov I., Dimova A. Implementation of the Internet for Educational Purposes. In: Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds). *Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Springer, Cham. 2016; 59:573-583. (In Eng.) DOI: 10.1007/978-3-319-39690-3_51
- [20] Vasenina E. A., Soboleva E. V. *Vzaimodejstvie mezhdou uchast-*



- nikami obrazovatel'nogo processa po informatike v usloviyah primeneniya informacionnyh tekhnologij* [Interaction between participants of educational process in informatics in the application of information technology]. Kirov. Publishing house of VyatSHU. 2013. 163 pp. (In Russ.)
- [21] Reynolds R. Defining, designing for, and measuring "social constructivist digital literacy" development in learners: a proposed framework. *Educational Technology Research and Development*. 2016; 64(4):735-762. (In Eng.) DOI: 10.1007/s11423-015-9423-4
- [22] Jorge J, Paredes R. Passive-Aggressive online learning with nonlinear embeddings. *Pattern Recognition*. 2018; 79:279-289. (In Eng.) DOI: 10.1016/j.patcog.2018.01.019
- [23] Gerdes C., Kuhr P. The instructional design portfolio. *Tech Trends*. 2004; 48(5):71-74. (In Eng.) DOI: 10.1007/BF02763534
- [24] Soboleva E.V., Karavaev N.L., Perevozchikova S.M. Improving the content of teacher training for the development and application of computer games in learning process. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2017; 7(6):54-70. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15293/2226-3365.1706.04
- [25] Gudkova T.V. Specifics of personality and its development in childhood: the main research approaches. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2014; 4(4):19-33. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15293/2226-3365.1404.02

Submitted 10.02.2019; revised 20.04.2019;
published online 25.07.2019.

About the authors:

Elena V. Soboleva, Associate Professor of the Department of Digital Technologies in Education, Faculty of Mathematics, Physics & Computer Science, Vyatka State University (36 Moskovskaya St., Kirov 610000, Russia), Ph.D. (Pedagogy), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3977-1246>, sobolevaelv@yandex.ru

Anna N. Sokolova, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science, Faculty of Mathematics, Physics & Computer Science, Vyatka State University (36 Moskovskaya St., Kirov 610000, Russia), Ph.D. (Pedagogy), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7619-0627>, an_sokolova@vyatsu.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

