

ОСВОЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ

Н. В. Молоткова, С. А. Бешенков, М. И. Шутикова

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, Россия;

ГАОУ ВО города Москвы «Московский государственный университет спорта и туризма», Москва, Россия

Ключевые слова: «большие данные»; информационно-когнитивные технологии; искусственный интеллект; кибербезопасность; моделирование; непрерывное образования; цифровые технологии.

Аннотация: Современное непрерывное образование осуществляется в период развертывания четвертой технологической революции, которая характеризуется всеобъемлющим синтезом разнообразных технологий, касающихся всех сторон человеческой жизни. Проанализированы основные тенденции развития цифровых технологий и выделены основные направления их развития: моделирование, информационно-когнитивные технологии и технологии искусственного интеллекта, Big Data («большие данные»), кибербезопасность. Системообразующей технологий цифрового социума становится искусственный интеллект. В целом технологии четвертой промышленной революции представляют собой некое новое качество, которое радикальным образом меняет социальный, экономический и образовательный ландшафт. Сделан обзор реализации данных направлений в учебных планах и программах российских и зарубежных вузов. Анализ этих программ показал, что большая часть вузов, в том числе гуманитарного профиля, сделала акцент на освоении собственно инструментария цифровых технологий. В ряде вузов наряду с инструментальной составляющей уделяется внимание и теоретическим основам цифровых технологий.

Молоткова Наталия Вячеславовна – доктор педагогических наук, профессор, первый проректор, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, Россия; Бешенков Сергей Александрович – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, e-mail: srg57@mail.ru, ГАОУ ВО города Москвы «Московский государственный университет спорта и туризма», Москва, Россия; Шутикова Маргарита Ивановна – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, ГАОУ ВО города Москвы «Московский государственный университет спорта и туризма», Москва, Россия.

Введение

Анализ основных тенденций развития цифрового социума позволяет выделить следующие основные направления развития цифровых технологий:

- 1) моделирование как важнейший когнитивный инструмент человеческой деятельности; модели в математике, информатике, естествознании, социологии, экономике, лингвистике; военном деле; компьютерные модели;
 - 2) информационные и информационно-когнитивные технологии, включая технологии искусственного интеллекта (ИИ);
 - 3) Big Data («большие данные»);
 - 4) кибербезопасность. Информационная безопасность личности.
- Рассмотрим данные направления более подробно.

Моделирование как важнейший когнитивный инструмент человеческой деятельности; модели в математике, информатике, естествознании, социологии, экономике, лингвистике; военном деле; компьютерные модели

Данное направление видится одним из ключевых, поскольку методология моделирования – универсальная методология познания окружающего мира, общения и практической деятельности. Понятие модели формирует единый взгляд на различные предметные области, позволяет обозначить междисциплинарные связи между различными областями, например, математикой и лингвистикой или математикой и музыкой. Важным классом моделей считаются модели управления. Понятие модели позволяет с единой точки зрения подойти к освоению языков программирования. Каждый такой язык (C++, Python и др.) представляет собой информационную модель, ориентированную на решение определенного класса задач. Значительное число программных сервисов также являются программами моделирования.

Понятие модели – фундаментальное для всех аспектов человеческой деятельности. В современном мире оно становится особенно важным.

Изучение моделирования как фундаментального инструмента познания, общения, практической деятельности является прерогативой вузов, ориентированных на подготовку специалистов наивысшей квалификации. К ним, в частности, относится Caltech (Калифорнийский технологический институт). Опыт данного вуза в плане освоения основ формализации и моделирования состоит в акцентировании внимания на самой методологии моделирования, последовательности создания моделей и их оценки. Ключевая тема курса информатики Caltech – систематическое проектирование систем на всех уровнях. Это проявляется в разработке численных алгоритмов физического моделирования и компьютерной графики, компьютерных сетей и пр.

Важнейший аспект моделирования, представляющий интерес для курса информатики – акцентирование внимания на верификации построенной модели, в методологии моделирования в вузовских курсах практически не обсуждается. Следует отметить, что в отечественной образовательной практике вопросы адекватности модели моделируемому объекту

и целям моделирования присутствуют в образовательных стандартах и программах, начиная с 2004 г. [1].

В российских вузах моделирование и формализация осуществляется, прежде всего, в рамках подготовки IT-специалистов, с уклоном в компьютерное моделирование. Дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование» в рамках одноименной программы изучается в следующих вузах России: ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», : ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) государственный университет», ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный университет науки и технологии», ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» и др. Структура содержания обучения в рамках этих курсов в целом совпадает и состоит, как правило, из трех разделов:

- общих представлений о математическом моделировании;
- конструкции языка программирования, реализующего математические модели, как правило, это язык C++;
- примеров компьютерной реализации и исследования моделей из различных областей.

Данные программы мало подходят для обучения студентов гуманитарных вузов, тем не менее в ряде учебных программ присутствуют моменты, представляющие значительный интерес в плане данного аналитического исследования. В частности, в ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта» преподается курс «Математическое и компьютерное моделирование» (несмотря на то, что такая программа в университете отсутствует). В целом курс ориентирован на подготовки специалистов компьютерной сферы, однако автор программы сумел построить содержание обучения таким образом, чтобы студенты могли освоить базовые идеи моделирования, а потом реализовать их в процессе решения практических задач [2]. В частности, автор детально рассматривает процесс объектно-ориентированного проектирования, без привлечения конструкций языка объектно-ориентированного программирования. Фактически речь идет о построении и анализе объектно-ориентированных моделей реальности. В данном вопросе автор придерживается мнения классиков объектно-ориентированного проектирования и программирования, таких как Г. Буч и Т. Бадд.

Интересный подход реализован в ФГАОУ ВО «Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского», где в рамках специальности «Прикладная информатика в юриспруденции» создан курс «Распознавание образов в юридической деятельности» [4]. В действительности, речь идет о применении логических знаний в практике юриста (аналогичный подход реализован в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»). Использование логики в рамках курса «Распознавание образов в юридической деятельности» позволяет решать следующие задачи:

- построение логических моделей правовых норм;
- проектирование методов кодирования больших объемов информации, применяемой в юриспруденции;
- составление планов расследования и отдельных следственных действий;
- формирование объективных критериев непротиворечивости в показаниях свидетелей, обвиняемого, потерпевших и др.

Данный подход представляется крайне интересным, однако требует введения, хотя бы на минимальном уровне, сведений из логики [4].

Значительный интерес в образовательных и практических аспектах представляют визуальные модели. В настоящее время визуальные модели осваиваются в рамках учебных курсов вузов, например, «Компьютерная графика». В этом случае главная проблема состоит в выборе программных сервисов, как правило, используют Компас 3D LT, SketchUp Make, T-FLEX CAD и др.

Хороший педагогический эффект дает пакет Blender 3D (бесплатный), который позволяет производить модели с последующим рендерингом – процессом получения трехмерного изображения по модели с помощью компьютерной программы. Сама программа относительно компактна и обладает большими функциональными возможностями: 3D-моделированием, обработкой видео, созданием интерактивных игр и пр. В настоящее время это достаточно популярный инструмент визуализации.

Информационные и информационно-когнитивные технологии, включая технологии искусственного интеллекта

Конвергенция технологий является отличительной чертой современного цифрового социума: конвергенция материальных и информационных технологий воплощается в робототехнике, конвергенция информационных и когнитивных технологий реализуется, в частности, в программах с элементами ИИ. С информационной точки зрения программы ИИ обеспечивают трансформацию данных в информацию, а информацию – в знания. Компьютерная реализация такой трансформации, например, в семантических, нейронных сетях, достаточно сложна. Однако общие принципы структурирования данных и информации, например, с помощью интеллект-карт и иных инструментов, в том числе компьютерных, является на сегодняшний день одним из востребованных качеств современного специалиста [5].

Если рассматривать опыт освоения информационных и коммуникационных технологий в вузах России, отметим следующее. Все сервисы, которые используются на сегодняшний день в деятельности человека, можно условно разделить на три класса:

- базовые программные продукты: Windows, Exel и др.;
- программные сервисы широкого назначения: построение интеллект-карт (XMind), программы поддержки проектной деятельности GanttProject, интерактивные плакаты и многое др.;
- перспективные программы, связанные с виртуальной и дополненной реальностью, искусственным интеллектом, конвергентными технологиями.

Опыт показывает, что большинство вузов благополучно миновали период освоения базовых продуктов Microsoft и перешли к изучению и использованию компьютерных инструментов в профессиональной деятельности [6]. Например, в ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет» на математическом факультете реализуется целый ряд учебных программ, нацеленных на освоение и использование разнообразных цифровых сервисов: «Цифровые сервисы в работе учителя», «Создание электронных образовательных ресурсов», «Информационно-коммуникационные технологии в проектной деятельности», «Компьютерная геометрия». Аналогичные курсы реализуются также в других вузах, преимущественно, педагогических.

Особый интерес представляет опыт освоения робототехники, которую можно отнести к конвергентным технологиям, где соединяются качества материальных и информационных технологий. В настоящее время уже сложилась определенная идеология освоения робототехники в различных «военно-полевых» условиях. Гласное здесь – наличие самих роботов, что в настоящее время является непростой задачей. В последнее время это направление дополняется освоением БПЛА. Опыт в данном случае пока небольшой, но принципиальных моментов, по сравнению с традиционной робототехникой, здесь немного.

Существует опыт создания и реализации программ использования информационно-когнитивных технологий в профессиональной деятельности. Такая программа, в частности, разработана авторами настоящего обзора в рамках повышения квалификации в ГБОУ ВО Московской области «Академия социального управления».

Цифровые технологии учебного назначения существенным образом трансформировались с начала четвертой технологической революции. В частности, появились две технологии с новыми, еще до конца не исследованными, возможностями: технологии виртуальной (*англ.* Virtual Reality – **VR**) и дополнительной реальности (*англ.* Augmented Reality – **AR**). Рассмотрим их более подробно.

Виртуальная реальность, в известном смысле, всегда была конечной целью разработчиков программных продуктов. Имитация реальности и деятельности человека является логическим следствием всеобщей технологизации, то есть обращение к виртуальной реальности, как к новому средству обучения, вполне логично. Вопрос заключается в том, насколько такое обращение оправдано с педагогической точки зрения.

Наиболее естественная область применения VR – освоение иностранных языков. Классическая методика их освоения предполагает ту или иную форму «погружения» в языковую среду. В отсутствие носителей языка роль такой среды может выполнить виртуальная реальность. При этом риск «растворения» в ней не столь велик. Как показывает опыт, учащиеся вполне адекватно относятся к этой «реальности», воспринимая ее просто как удобный учебный инструмент.

Возможны и иные применения виртуальной реальности, например в областях, недоступных непосредственному наблюдению. Однако в этом

случае есть опасность неконтролируемой замены реальности ее виртуальным аналогом [7].

Более тонким инструментом является технология AR, которая реализует возможность расширения «настоящей» реальности виртуальными образами. Результаты такого расширения могут быть впечатляющими. Можно реализовать проект, подобный «машине времени», когда в данной географической точке возникает ее изображение 100, 200, 300 лет назад. С помощью AR можно создавать ситуации, которые невозможны в реальности. Это делает технологии виртуальной реальности исключительно полезным средством в киноиндустрии. Что касается собственно учебных целей, то использование AR в данной сфере видится пока проблемным.

Последние годы активно развиваются технологии ИИ, которые неизбежно войдут в контекст образования. Идея искусственного интеллекта возникла еще при зарождении науки Нового времени, как естественное развитие технологического подхода. Она послужила движущим началом создания различных устройств, имитирующих человеческую деятельность. Однако ограниченность технических возможностей не позволила перевести эту идею в плоскость технологических решений, вплоть до середины XX века. К пятидесятым годам XX века во многом сформировалась теоретическая база ИИ: теория алгоритмов, трансформационные грамматики, теория принятия решений и др. С другой стороны, обозначилась потенциальная возможность их машинной реализации.

Big Data («Большие данные»)

Поводом развития ИИ как цифровой технологии послужило появление феномена Big Data («большие данные»). Термин Big Data относится к данным, которые являются такими большими, динамичными или сложными, что их трудно или невозможно обрабатывать традиционными методами. Согласно Д. Лейни «Большие данные» описываются «тремя V»: объем (*volume*), скорость (*velocity*), разнообразие (*variety*). Цифровая технология Big Data является качественно новым информационным объектом, который требует особых методов анализа и обработки. Особенность «Больших данных» заключается, в частности, в следующем:

– традиционные методы обработки в случае Big Data могут оказаться не эффективным, поскольку требуют очень больших временных и вычислительных ресурсов;

– «Большие данные, во многом, теряют дискретную структуру и приближаются по своим свойствам к структурам непрерывности, в которых элементы теряют свою индивидуальность, что затрудняет применение традиционных методов дискретного анализа [8].

Обработка столь большого и разнообразного массива данных возможна только в том случае, когда технология будет включать в себя этап принятия решения без обращения к человеку. В этом случае мы имеем дело с принципиально новым видом технологии, который можно соотнести с искусственным интеллектом. Возможной технической реализацией данной технологии являются семантические сети.

Анализ соотношения ИИ как цифровой технологии и «искусственного интеллекта» как реализации сверхзадачи технологизации всех сторон человеческого бытия может стать стержнем учебных курсов. Основное направление в данный момент – семантические сети и взаимодействие человека с ними. С помощью ИИ можно анализировать Big Data и осуществлять процесс принятия решений.

Феномен Big Data является одним из самых проблемных аспектов четвертой промышленной революции. Особенность Big Data заключается, в частности, в следующем: традиционные методы обработки данных могут оказаться неэффективными, поскольку требуют очень больших временных рамок и вычислительных ресурсов; Big Data во многом теряют дискретную структуру и приближаются к структурам непрерывности, что затрудняет применение методов дискретного анализа. Технологии извлечения информации из Big Data крайне разнообразны: от имитационного моделирования и теории принятия решений до визуализации Big Data средствами ассоциативной живописи. Владение технологиями извлечения информации из Big Data является неотъемлемым компонентом ИКТ-компетентности современного специалиста. В настоящее время технология работы с Big Data входит в содержание практически всех курсов подготовки не только IT-специалиста, но и широкого круга гуманитарных специальностей.

В рамках IT-специальностей акцент делается, преимущественно на освоение программных инструментов работы с «Большими данными». Примером этому может служить учебные курсы по аналитике «Больших данных», реализуемые в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).

Например, в дополнительной программе профессиональной переподготовки «Аналитик данных» НИУ ВШЭ (544 часа) за год предполагается изучить восемь программных блоков:

- Python как инструмент анализа данных (18 занятий);
- SQL (10 занятий);
- математическая статистика (10 занятий);
- A/B-тестирование (5 занятий);
- Business Intelligence (7 занятий);
- машинное обучение (14 занятий);
- продуктовая аналитика (5 занятий);
- Data Warehouse (DWH) (5 занятий) [9].

В данном случае акцент сделан на программные инструменты анализа Big Data, применяемые преимущественно в бизнесе. Аналогичным образом построен обязательный курс «Методы и средства обработки «больших данных» в Московском институте электроники и математики им. А. Н. Тихонова (в рамках направления «Интернет вещей и киберфизические системы»). Содержание этого курса следующее:

- основы технологии работы с Big Data;
- архитектура обработки Big Data MapReduce в рамках платформы Hadoop;

- процесс обработки «Больших данных» на примере Apache Spark;
- анализ и хранение данных на платформе Hadoop;
- визуализация Big Data.

Важным аспектом этого курса является обсуждение происхождения самого феномена Big Data. Отмечено, что программно-аппаратные комплексы Интернета вещей и различные киберфизические системы генерируют очень большой объем неструктурированных данных, которые необходимо оперативно обработать.

Такой подход однако в применении к гуманитарным специальностям оказывается малоэффективным. Чтобы выстроить стратегию освоения Big Data для студентов гуманитарных специальностей необходимо проанализировать особенности их будущей деятельности в рамках цифрового социума. Главная особенность такой деятельности состоит в том, что специалист гуманитарных специальностей имеет дело, прежде всего, с разнообразными текстами, то есть совокупностью организованных знаков. Это позволяет рассмотреть его в трех плоскостях по методу «треугольника Фреге», который фиксирует три фундаментальные составляющие цифрового социума:

- объекты внешнего мира;
- знаки, которые замещают эти объекты в процессе познания или коммуникации;
- смыслы, которые присваиваются знакам.

В современном цифровом социуме принципиально важно обеспечить баланс между названными составляющими «треугольника Фреге». Современная профессиональная деятельность не может осуществляться только в рамках одного из этих компонентов, например, иметь дело только с «чистой» реальностью. Постоянно возникает необходимость обращения к той или иной знаковой системе. При несоблюдении баланса знаковая система может получить определенную автономию, что крайне отрицательно сказывается на результатах профессиональной деятельности. Создавая виртуальные «миры» человек ослабляет связи с реальным миром. При этом такие «миры», очень часто взаимоисключающие, существуют в сознании человека одновременно, как равноправные псевдореальности. Эта ситуация создает сложности принципиального характера. В процессе профессиональной деятельности человек так или иначе обращается к реальным объектам. Однако при наличии множества равноправных «миров» возникает вопрос: какой из этих миров считать «настоящей» реальностью? Ответ на этот, казалось бы, самоочевидный вопрос для современного человека далеко неоднозначен [10].

Система образования должна в определенной мере исправить такую ситуацию. Выход состоит в том, что трактовать «множество равноправных миров» как множество моделей одного мира. В этом случае центр тяжести в обучении переносится на понятие модели, ее свойства и области применения. Этот подход вполне может быть использован при освоении технологий Big Data студентами гуманитарных специальностей.

Кибербезопасность. Информационная безопасность личности

В современном мире информационные угрозы приняли системный характер, что позволяет говорить об «информационной войне». Обеспечение эффективной защиты важной информации и личности самого человека от этих угроз, несомненно, дело профессионалов. Однако каждый участник информационной деятельности с необходимостью должен иметь общие представления о механизмах возникновения угроз и возможных средствах защиты от них [11].

Информационные угрозы в подавляющем большинстве исходят от высокоинтеллектуальных информационных продуктов и технологий, которые для анализа требуют привлечения соответствующего инструментария. Кроме того, в этих продуктах и технологиях учитываются множество факторов – информационных, технических, технологических, социальных, психологических, физиологических, ключевым из которых является информационный.

Информационные продукты и технологии, являющиеся источниками информационных угроз, целесообразно разделить на продукты и технологии, созданные в рамках: а) третьей промышленной революции (информационной); б) четвертой промышленной революции (цифровой). Механизмы воздействий информационных и цифровых продуктов, технологий принципиально различны и должны анализироваться отдельно.

С точки зрения информационного фактора основными продуктами третьей промышленной революции являются *информационные модели*, которые в информационном социуме приобрели решающее значение практически во всех областях человеческой жизнедеятельности. Компьютер, информационные технологии и информационные сети выступают технической реализацией информационных моделей. Основным свойством модели является ее адекватность моделируемому объекту и целям моделирования. Информационные угрозы, с которыми сталкиваются обучающиеся (троллинг, кибербуллинг и др.), реализуют преимущественно неадекватные объекту информационные модели.

Продукты и технологии, относящиеся к четвертой промышленной революции (цифровые продукты), имеют иной механизм воздействия. В условиях Big Data человек получает представления об объектах на основе выбранных интеллектуальной системой данных, выбор которых определяется общей направленностью ИИ (например, различия Yandex и Google именно в «идейном» подходе к анализу данных). Исследования в этом направлении носят опережающий характер и основаны на анализе моделей ИИ. В ближайшем будущем угрозы, исходящие от систем искусственного интеллекта, станут доминирующими в цифровом социуме [12].

Несмотря на очевидную важность данного направления, опыт его реализации в образовательной практике нельзя оценить однозначно. Имеет место следующее разделение:

– в общеобразовательных учреждениях «кибербезопасность» понимается преимущественно как защита человека от недоброкачественной информации;

– в высшей школе речь идет, как правило, о защите самой информации от вирусов, кибератак и пр.

Основная проблема обеспечения информационной безопасности – отсутствие четкого описания механизма информационного воздействия на человека, приводящего к возникновению информационной угрозы. В этом случае очень трудно сформулировать подходы к противодействию таким угрозам, тем более что внешне они крайне разнообразны. Тем не менее в ряде исследований сделаны попытки осмысления таких механизмов. Кратко рассмотрим суть этих механизмов.

Основными составляющими информации являются синтаксис, семантика, прагматика. Преобразование информации сводится к преобразованию его составляющих. С точки зрения обеспечения кибербезопасности наибольшего внимания заслуживает третий из названных компонентов. Фактически речь идет об изменении точки зрения человека на определенный предмет. Такие изменения становятся предметом технологий – социальных информационных технологий, которые могут быть с открытой и закрытой целью. Например, процесс обучения представляет собой, в определенном приближении, социальную информационную технологию, поскольку процесс обучения и есть изменения и формирования точки зрения на определенное число предметов. Важнейшим аспектом такой технологии является открытость целей. Представления о том, чему и как необходимо учить, в значительной степени, является достоянием общества. Иное дело социальные технологии с закрытой целью, например PR. Цель подобных технологий для большинства членов общества является закрытой. О ней можно только догадываться. Однако даже приближенная формулировка целей подобных социальных информационных технологий позволяет выработать механизм защиты.

Таким образом, в проблеме кибербезопасности можно выделить два уровня защиты:

- значимой информации от несанкционированного доступа или искажения;
- человеческой личности от информационных угроз.

Учебных курсов, в которых были бы сбалансированно представлены оба из названных аспектов, сравнительно невелико. Один из них – «Информационное общество. Информационная безопасность» – разработан и реализован в ГБОУ ВО Московской области «Академия социального управления» [1].

Заключение

Анализ тенденций развития цифровой сферы позволяет предположить, что в настоящее время центр тяжести в профессиональной деятельности перемещается в сторону искусственного интеллекта – симбиоза программного и интеллектуального обеспечения решения задачи.

Сообразно с этой тенденцией строится содержание информационной подготовки в техническом вузе. Принципы построения данной подготовки формулируются следующим образом.

1. Следование логике развития цифровой среды, в результате чего можно достигнуть эффекта опережения.

2. Придерживаться баланса когнитивной и технологической составляющих – «умные» технологии требуют умных пользователей.

3. Опирайтесь на реальные боевые задачи и информационную деятельность, необходимую для их решения.

Из вышесказанного следует, что именно понятие «задачи» становится системообразующим понятием. Для всякой задачи можно выделить: аппаратное, программное, интеллектуальное обеспечение. Содержание информационной подготовки целесообразно строить по выделенным направлениям 1 – 4.

Список литературы

1. Бешенков, С. А. Информационно-когнитивные технологии в обществе цифровой экономики / С. А. Бешенков, М. И. Шутикова, Э. В. Миндзаева // Ученые записки ИУО РАО. – 2017. – № 4(64). – С. 29 – 32.

2. Зенкин, В. И. Курс математического и компьютерного моделирования / В. И. Зенкин. – Калининград : [б. и.], 2015. – 193 с. – URL : http://regiomontan.ru/book/VZenkin_2015.pdf (дата обращения: 24.02.2025).

3. Мищенко, Е. С. Подготовка инженерных кадров во взаимодействии с профильными предприятиями и комплексная оценка качества данной работы / Е. С. Мищенко, Н. В. Молоткова, Н. Г. Чернышов // Управление устойчивым развитием. – 2020. – № 5(30). – С. 105 – 110.

4. Букушева, А. В. Проектирование и реализация системы логической подготовки будущего информатика-юриста : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Букушева Алия Владимировна. – Саратов, 2008. – 195 с.

5. Shutikova, M. I. Information and Cognitive Technologies in the Context of the 4th Technological Revolution: Education Aspects / M. I. Shutikova, S. A. Beshenkov, E. V. Mindzaeva // Journal of Siberian Federal University Humanities & Social Sciences. – 2019. – No. 9. – P. 1694 – 1713. doi: 10.17516/1997-1370-0482

6. Karakozov, S. Information and Education System in the Context of Digitalization of Education / S. Karakozov, N. Ryzhova // Journal of Siberian Federal University Humanities & Social Sciences. – 2019. – No. 9. – P. 1635 – 1647. doi: 10.17516/1997-1370-0485

7. Колин, К. К. Будущее информатики в 21 веке: российский ответ на американский вызов / К. К. Колин // Открытое образование. – 2006. – № 2(55). – С. 73 – 77.

8. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М. : Эксмо, 2016. – 208 с. – URL : http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revolyuuciya_2016.pdf (дата обращения: 24.02.2025).

9. Аналитик данных. Программа профессиональной переподготовки. – URL : <https://www.hse.ru/edu/dpo/557704084> (дата обращения: 24.02.2025).

10. Уваров, А. Ю. Перестройка образования и информатизация общества // Прогнозное социальное проектирование : теоретико-методологические и методические проблемы / А. Ю. Уваров ; под ред. И. В. Бестужева-Лада. – М. : Наука, 1989. – С. 76 – 104.

11. Бешенков, С. А. Формирование содержания курса информатики в контексте обеспечения информационной безопасности личности / С. А. Бешенков,

М. И. Шутикова, Н. И. Рыжова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2019. – Т. 16, № 2. – С. 128 – 137.

12. Яламов, Г. Ю. Методические подходы к обеспечению информационно-психологической безопасности пользователей интеллектуальных обучающих систем / Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. – 2019. – № 4. – С. 176 – 182.

References

1. Beshenkov S.A., Shutikova M.I., Mindzayeva E.V. [Information and cognitive technologies in the society of the digital economy], *Uchenyye zapiski IUO RAO* [Scientific notes of the IUO RAO], 2017, no. 4(64), pp. 29-32. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Available at: http://regiomontan.ru/book/VZenkin_2015.pdf (accessed 24 February 2025).

3. Mishchenko Ye.S., Molotkova N.V., Chernyshov N.G. [Training of engineering personnel in cooperation with specialized enterprises and a comprehensive assessment of the quality of this work], *Upravleniye ustoychivym razvitiyem* [Sustainable Development Management], 2020, no. 5(30), pp. 105-110. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Bukusheva A.V. *PhD Dissertation (Pedagogy)*, Saratov, 2008, 195 p. (In Russ.)

5. Shutikova M.I., Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V. Information and Cognitive Technologies in the Context of the 4th Technological Revolution: Education Aspects, *Journal of Siberian Federal University Humanities & Social Sciences*, 2019, no. 9, pp. 1694-1713. doi: 10.17516/1997-1370-0482

6. Karakozov S., Ryzhova N. Information and Education System in the Context of Digitalization of Education, *Journal of Siberian Federal University Humanities & Social Sciences*, 2019, no. 9, pp. 1635-1647. doi: 10.17516/1997-1370-0485

7. Kolin K.K. [The Future of Computer Science in the 21st Century: Russia's Response to the American Challenge], *Otkrytoye obrazovaniye* [Open Education], 2006, no. 2(55), pp. 73-77. (In Russ., abstract in Eng.)

8. Shvab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya* [The Fourth Industrial Revolution], Moscow: Eksmo, 2016, 208 p., available at: http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k_shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revolyuciya_2016.pdf (accessed 24 February 2025).

9. Available at: <https://www.hse.ru/edu/dpo/557704084> (accessed 24 February 2025).

10. Uvarov A.Yu.; Bestuzhev-Lada I.V. (Ed.) *Prognoznoye sotsial'noye proyektirovaniye: teoretiko-metodologicheskiye i metodicheskiye problemy* [Forecasting social design: theoretical, methodological and methodological problems], Moscow: Nauka, 1989, pp. 76-104. (In Russ.)

11. Beshenkov S.A., Shutikova M.I., Ryzhova N.I. [Formation of the content of the computer science course in the context of ensuring information security of the individual], *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education], 2019, vol. 16, no. 2, pp. 128-137. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Yalamov G.Yu. [Methodological approaches to ensuring information and psychological security of users of intelligent learning systems], *Pedagogicheskaya informatika* [Pedagogical informatics], 2019, no. 4, pp. 176-182.– (In Russ., abstract in Eng.)

Mastering Digital Technologies in the System of Continuous Education: Directions and Trends

N. V. Molotkova, S. A. Beshenkov, M. I. Shutikova

*Tambov State Technical University, Tambov, Russia;
Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, Russia*

Keywords: Big Data; information-based cognitive technologies; artificial intelligence; cybersecurity; modeling; continuous education; digital technologies.

Abstract: Modern continuous education is carried out during the fourth technological revolution, which is characterized by a comprehensive synthesis of various technologies related to all aspects of human life. The main trends in the development of digital technologies are analyzed and the main areas of their development are highlighted: modeling, information and cognitive technologies and artificial intelligence technologies, Big Data, cybersecurity. Artificial intelligence is becoming a backbone technology of the digital society. In general, the technologies of the fourth industrial revolution represent a new quality that radically changes the social, economic and educational landscape. An overview of the implementation of these areas in the curricula and programs of Russian and foreign universities is given. The analysis of these programs showed that a significant part of universities, including those in the humanities, focused on mastering digital tools. In a number of universities, along with the instrumental component, attention is also paid to the theoretical foundations of digital technologies.

© Н. В. Молоткова, С. А. Бешенков, М. И. Шутикова, 2025