

22. *Piatetsky-Shapiro G.* Data mining and knowledge discovery 1996 to 2005: overcoming the hype and moving from “university” to “business” and “analytics” // *Data Mining and Knowledge Discovery*. Vol. 15. No. 1. 2007. С. 99–105.

23. *Radlinski F., Joachims T.* Active Exploration for Learning Rankings from Click-through Data // *Proceedings of the 13th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. NY, 2007. С. 570–579.

24. *Sonnenburg S., Raetsch G., Schaefer C., Schoelkopf B.* Large Scale Multiple Kernel Learning // *Journal of Machine Learning Research*. 2006. Vol. 7. С. 1531–1565.

25. *Wild Fr., Valentine Ch., Scott P.* Shifting interests: changes in the lexical semantics of ED-MEDIA // *Journal of e-Learning*. 2010. Vol. 9. No 4. С. 549–562

26. *Witten I., Frank E.* *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2011. 565 с.

27. *Zhao Y.* *R and Data Mining: Examples and Case Studies*. Academic Press, Elsevier, 2012. 256 с.

УДК 004 + 004.946

А. В. Флегонтов

HI-TECH: ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматривается динамика взаимодействия науки и образования в контексте развития высоких технологий. Отмечается базовая роль информационных технологий для развития высоких технологий. Рассматриваются тенденции и вектор развития сферы информационных технологий и ее роль в процессе трансформации науки и образования. Анализируются основные приоритетные направления исследований и разработок в области информационных технологий.

Ключевые слова: высокие технологии, информационные технологии, наука, образование.

УДК004.942 + 004946

A. Flegontov

Hi-Tech: Dynamics of Interactions of Science and Education

The dynamics of interaction of science and education in the context of the development of high technologies is discussed. The basic role of information technologies for the development of hi-tech is emphasized. The trends and development of information technology and its role in the transformation process of science and education are pointed out. The main priority directions of research and developments in the field of information technologies are described.

Keywords: hi-tech, information technology, science, education.

На современном этапе развития общества происходит значительная трансформация как науки, так и самого общества. При этом отмечено, что социальная динамика науки коррелируется с переходом от классической к неклассической и постнеклассической научным картинам мира с возрастанием роли неклассической и с появлением постнеклассической методологии. Это обстоятельство дает возможность рассмотрения и науки и общества как сложных самоорганизующихся систем.

В современных философских и науковедческих исследованиях фиксируется, что на протяжении XX в. менялись не только основания науки [3; 6], но и организация науки. Констатируется формирование качественно новой стадии развития науки и техники, а также их

взаимодействий с обществом, что выражается в формировании так называемой технонауки (технологической науки, корпоративной науки и т. п.). Установлено, что для создания высоких технологий требуются высококвалифицированные и высококомпетентные специалисты, но при этом от массового потребителя требуется только наличие функциональной грамотности.

В работе [6] выделены основные стадии, которые позволили вскрыть информационную природу создания новых технологий. Это стадия технологического знания, включающая в себя такие этапы информационного процесса, как генерация, рецепция, кодирование, хранение информации; стадия технологического процесса — этапы кодирования, передачи информации; стадия репликации продуктов технологии — этап тиражирования и редупликации информации. Подмечено, что базовыми для высоких технологий выступают именно информационные технологии (ИТ).

Информатизация (компьютеризация) науки и появление сложных приборных комплексов, основанных на ИТ, позволяют сегодня организовать комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания (В. С. Степин [6]). При этом растет удельный вес и значимость технических и технологических наук (А. Д. Московченко, И. А. Негодаев, Н. М. Твердынин, В. В. Чешев и др. [5; 6]). Эти науки становятся самостоятельной группой наук и выполняют функции познания, конструирования и объяснения функционирования искусственно созданной технической среды, например биотехнология, нанотехнология, информатика.

Современная (постнеклассическая) наука изучает сложные, исторически развивающиеся системы (В. С. Степин [6]), среди которых особое место занимают природные комплексы, в том числе такие, в которые включен сам человек (объекты биотехнологии, системы «человек — машина — окружающая среда» и др.), при этом наука и технология приближаются к человеку не только извне, но и как бы изнутри, проектируя не только для него, но и его самого (Б. Г. Юдин [8]). Это актуализирует уже и проблемы биоэтики.

Вычислительное и информационное моделирование превращается в самостоятельный компонент научного метода наряду с экспериментом и теорией. Математическое моделирование в научных исследованиях рассматривается как третий метод познания. Появляются новые области: компьютерная алгебра (символьные вычисления), компьютеринг (вычислительный эксперимент), имитационное моделирование, квантовые вычисления. Изменяются само видение мира и язык науки.

Благодаря компьютерам восприятие становится все более косвенным. Реальность становится опосредованной телетехнологией (Х. Л. Дрейфус). Это касается и способов общения в современном научном сообществе, которое становится дистанционным, но при этом интерактивным (например, телеконференции, интернет-форумы и т. п.). В целом ИТ, несомненно, способствуют рационализации и автоматизации научной деятельности (Р. Коэн, Н. М. Мамедов, М. М. Чернецов и др. [3; 4; 6]).

Высокие технологии требуют для своего создания новейшего междисциплинарного научного знания (не только естественнонаучного и технологического, но и социально-гуманитарного знания). Hi-Tech взаимосвязаны между собой и взаимообуславливают друг друга, но основой развития Hi-Tech являются именно ИТ.

ИТ вступают в эпоху, когда требуется понимание пользователя «на лету», часто даже лучше, чем он понимает себя сам. Инновации проявляются непрерывно и требуют переобучения и обновления знаний через каждые 3–5 лет. Время создания программных сред меньше времени их освоения. Формируется электронная среда обитания [11].

Принцип Мура распространяется и на рост интеллектуализации ИТ. Без помощи искусственного интеллекта (ИИ), воплощенного в интернет-образовательных сайтах, и новых принципов организации представления знаний и инструктивно справочного материала естественный интеллект (ЕИ) справиться уже не в состоянии и становится тормозом прогрессивного развития технологий.

Сегодня средний ноутбук на несколько порядков эффективнее всей вычислительной техники мира сорокалетней давности. Компьютерная техника трансформируется в Единую глобальную информационную сеть огромной производительности.

Активно развивается такое обширное направление, как моделирование рассуждений. Моделирование рассуждений подразумевает создание символьных систем, на входе которых поставлена некая задача, а на выходе — требуется ее решение. Как правило, предлагаемая задача уже формализована, т. е. переведена в математическую форму, но либо не имеет алгоритма решения, либо он слишком сложен, трудоемок и т. п. В это направление входят: доказательство теорем, принятие решений и теория игр, планирование и диспетчеризация, прогнозирование [14].

Компьютинг позволяет продвинуться от «пятого поколения» к «вычислениям в реальном мире», вместо программирования перейти на обучение. Благодаря компьютерингу уже стало возможным разрабатывать: классификацию данных по заданному набору классов и кластеризацию с заранее не известными классами-прототипами; сжатие информации, восстановление утраченных данных; ассоциативную память для обработки образов, инвариантных относительно групп преобразований; нейросекретарей, фильтрующих поступающую по информационным каналам информацию; новые инструменты анализа данных без глобального плана вычислений и т. п. [11;12].

Направление *инженерия знаний* объединяет задачи получения знаний из заданной информации, их систематизацию и использование. Производство знаний из данных — одна из базовых проблем интеллектуального анализа данных (ИАД). Существуют различные подходы к решению этой проблемы, в том числе на основе нейросетевой технологии, использующие процедуры вербализации нейронных сетей [12].

Возникают области машинного обучения, к которым относятся процедуры самостоятельного получения знаний интеллектуальной системой в ходе ее работы. Математический анализ машинных алгоритмов обучения это раздел теоретической информатики, известный как вычислительная теория обучения (Computational learning theory).

Появилась также масса приложений ИИ, каждое из которых образует почти самостоятельное направление, например программирование интеллекта в компьютерных играх, нелинейное управление, интеллектуальные системы информационной безопасности и т. д.

Информация становится практически универсальным товаром — информация о том, как строить более продвинутые наномашинны, как с помощью наноассемблеров собирать такие системы, как программировать ИИ. Одно из приоритетных направлений в области информационных разработок — разработка новых устройств хранения данных — уже занимает 15–20% всего рынка нанотехнологий. По прогнозу развития нанотехнологий в области компьютерной техники и электроники к 2030–2040 годам будут востребованы и средства объемного хранения информации [7].

Используемые сегодня носители хранения информации имеют достаточно ограниченные сроки жизни. По оценке специалистов, эти сроки следующие: дискеты — от 2 до 10 лет; жесткие (магнитные) диски — от 3 до 10 лет (ни тот, ни другой носитель уже почти не используется); оптические диски — от 5 до 30 (максимум — 100) лет; магнитные ленты — около 25 (50) лет; микрофильмы — около 50 (200) лет. Парадокс в области хранения

информации заключается в том, что сегодняшние научные исследования направлены на данные прошлых веков (экспертные оценки подлинности рукописей XVI–XVII веков, кодикологические исследования по датировке древних рукописей, музыкальных произведений, распознаванию филиграней), в то время как вопросы о сохранности электронных публикаций широко и не рассматриваются [11].

Мы живем в эпоху многоядерных процессоров. Полностью оправдались оценки Intel о быстром переходе к двухъядерным (как минимум) процессорам в общем объеме выпускаемой продукции как для десктопных и мобильных процессоров, так и для серверных. В связи с этим все актуальнее становится и образовательная задача по освоению и эффективному использованию вычислительной техники параллельной архитектуры. На первый план выходит понятие информационной структуры алгоритма и вопросы классификации таких структур. Внедрение этих знаний в образование, очевидно, будет способствовать эффективному использованию новых ИТ и самих сложных компьютерных систем.

Высокие технологии (от *англ.* high technology, high tech, hi-tech) — наиболее новые и прогрессивные технологии современности [14]. Переход к использованию высоких технологий и соответствующей им техники является важнейшим звеном научно-технической революции на современном этапе. К высоким технологиям обычно относят самые наукоемкие отрасли промышленности. Однако к **высоким технологиям** относятся не только промышленные технологии, но также социальные технологии, например, системы распространения новостей, технологии коллективной работы и обучения. В связи с этим принято говорить о высоких социальных технологиях.

Указанные выше критерии отнесения к высоким технологиям — новые, прогрессивные, наукоемкие — не являются инвариантными признаками «высоты» технологии. Инвариантным признаком «высоты» той или иной технологии можно считать степень участия человека в технологическом процессе: чем меньше участие человека в процессе, тем «выше» технология.

В материалах «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года» [10] выделены основные приоритетные направления исследований и разработок в области информационных технологий.

В части фундаментальных и поисковых исследований в области информационных технологий такими направлениями являются:

- обработка больших данных;
- машинное обучение;
- человеко-машинное взаимодействие;
- робототехника;
- квантовые и оптические технологии;
- безопасность в информационном обществе.

В части прикладных исследований в список приоритетных направлений исследований и разработок, определяющих направления технологического развития в области информационных технологий, включены следующие направления:

- новые системы поиска и распознавания, включая решения для поиска и распознавания в аудио- и видеоматериалах, использование семантики (смысла) при поиске и извлечении информации, новые технологии в системах машинного перевода, а также новые алгоритмы и технологии в машинном обучении;

- анализ больших массивов данных и извлечение знаний, включая новые методы и алгоритмы для сбора, хранения и интеллектуального анализа больших объемов данных (включая вычислительную лингвистику), новые методы и программное обеспечение распределенной обработки больших данных, а также новые методы и программное обеспечение для предсказательного моделирования сложных инженерных решений;

- новые способы хранения, обработки и передачи данных, включая новые устройства для хранения и обработки информации (в том числе новые элементы памяти), новые исследования и разработки в фотонике, нанофотонике и в области метаматериалов, новые разработки в квантовой информатике и телекоммуникациях, новые материалы, технологии и быстродействующие электронные устройства для приема, хранения, обработки и передачи информации (включая беспроводные сети), а также новые технологии и материалы для создания наноразмерных оптических и электронных компонентов;

- разработка новых высокопроизводительных систем вычислений и хранения данных, включая новые алгоритмы для высокопараллельных вычислений, новые суперкомпьютерные технологии и приложения, новые технологии связи и протоколы взаимодействия для повышения энергоэффективности, отказоустойчивости и снижения времени обмена между элементами системы, а также новое программное обеспечение для высокопроизводительных и надежных систем хранения данных;

- технологии информационной безопасности, включая новые биометрические системы и системы идентификации, новые приложения и инфраструктурные решения для повышения безопасности в компьютерных сетях (включая предотвращение киберугроз и защиту данных в средах облачных и распределенных вычислений), а также новые алгоритмы и устройства автоматизированной высоконадежной проверки компьютерных средств вычислительной техники на отсутствие незадекларированных возможностей;

- повсеместные и «облачные» вычисления, включая новые алгоритмы обеспечения взаимодействия автономных (в том числе мобильных, транспортных) устройств между собой, новые алгоритмы взаимодействия робототехнических комплексов и человека, новые технологические элементы сетевой инфраструктуры передачи данных, новые интегрированные сенсоры и сенсорные сети, а также новые элементы инфраструктуры и программного обеспечения для реализации различных моделей предоставления «облачных» сервисов;

- новые человеко-машинные интерфейсы, включая новые методы использования жестов, зрения, голосовых интерфейсов для управления компьютерными и робототехническими системами, новые нейрокогнитивные технологии (включая методы и программное обеспечение для нейрокомпьютерных интерфейсов), новые методы, инфраструктурные решения и программное обеспечение для дополненной (измененной) реальности, а также новые программные средства и устройства, повышающие социальную адаптацию людей с ограниченными возможностями;

- развитие технологий коммуникации и навигации, включая новые способы повышения эффективности существующих коммуникаций (в том числе беспроводных и оптических), новые технологии и системы проводной и беспроводной связи, а также новые типы геоинформационных и навигационных систем;

- новые средства разработки и тестирования, включая новые средства отображения информации и новые системы и среды разработки программного обеспечения.

В РГПУ им. А. И. Герцена за последние 10 лет были организованы научно-образовательные центры (НОЦ) и научно-исследовательские лаборатории (НИЛ), работающие в русле таких перспективных ИТ-направлений.

В НОЦ «Информационные технологии и системы моделирования» проводятся исследования в области математического моделирования, ИТ и систем. В области новых технологий ИАД, в том числе технологии, основанной на представлениях локальной геометрии и эффекте информационного структурного резонанса в многомерных данных, изучаются в текстовых массивах длинные высокоточные ассоциации и конструируются на их основе эффективные базы знаний экспертных систем для решения задач семантического анализа. Разработана технология создания интегрированной автоматизированной системы экспертной поддержки и интеллектуального хранилища знаний, основанная на современных алгоритмах ИИ, распределенных систем, электронных ресурсов, ИАД.

На базе НОЦ «Передовые теоретические исследования» ведутся теоретические исследования в областях квантовой атомной, молекулярной и химической физики, астрофизики, квантовой и нелинейной физики, физики элементарных частиц и космологии. Проводятся компьютерные эксперименты с высокоточными моделями.

В НОЦ «Неравновесные явления в конденсированных средах и наноструктурах» завершена работа по исследованию закономерностей изменения физических и физико-химических свойств при переходе от объемных однородных материалов к композитным средам с наноразмерными элементами структур, низкоразмерным структурам и наноструктурам.

Основное направление работ «Центра теоретических и прикладных компьютерных исследований в филологии» состоит в проведении фундаментальных и прикладных исследований речемыслительной деятельности человека на основе различных ИТ, а также во внедрении результатов всех этих исследований в учебный процесс на гуманитарных факультетах, в первую очередь в целях оптимизации преподавания родного и иностранного языков.

В «Проблемной лаборатории научных основ аудиовизуальных интерактивных технологий обучения» разработана концепция построения технологий образовательной деятельности в высокотехнологичной образовательной среде и алгоритмы активной информационной образовательной деятельности на базе электронных образовательных ресурсов, реализующих современные эффективные когнитивные стратегии.

В отраслевой НИЛ «машинного перевода» ведется разработка и внедрение принципиально новой структуры и лингвистических ресурсов автоматизированных рабочих мест, предназначенных как для поддержки работы лингвистов, лексикографов, переводчиков, литературоведов и методистов в области научных и прикладных компьютерных исследований в филологии, так и для организации самостоятельной работы студентов.

В НИЛ ИИО РАО в РГПУ «ИКТ в образовании» ведутся исследования (по плану фундаментальных исследований РАО) современных семантических, психофизических основ и методов моделирования технологических процессов в сфере образования. Разработаны интегральные методы анализа и оценки представления информации и управления в сфере ИКТ.

Таким образом, в соответствии со стратегией развития ИТ в РФ [10], в РГПУ им. А. И. Герцена проводятся научные исследования, входящие в перечень приоритетных направлений исследований и разработок в области ИТ.

В частности, на основе концепции «облачных вычислений» и современных алгоритмов ИАД реализуются исследования в направлении «разумных вычислений» и обработки сверхбольших данных. Применение такой Hi-Tech приводит к повышению эффективности

использования накопленной в электронном виде информации (банков данных, репозиториев, баз знаний и др.) в различных отраслях науки, экономики, производства и образования, а также различных методов и алгоритмов машинного обучения и ИИ путем их интеграции и унификации в виде инструментария по хранению, обработке и ИАД.

Облачные вычисления — перспективная технология, ставшая за последние три года реальностью [2]. Большинство задач, выполняемых пользователями с помощью локального компьютера, уже можно делать без нахождения на рабочем месте и без необходимости хранить данные на своих носителях. Электронная почта на бесплатных серверах, работа с документами, обработка фотографий и видеоданных, сбор и анализ новостных потоков, обмен впечатлениями и рекомендациями уже сегодня стали неотъемлемой частью нашей жизни [8]. Появилась мода жизни «в облаке».

Применение Hi-Tech «глубокое обучение», связанное с машинным обучением, с распознаванием речи и ИИ, позволяет решать сложные задачи по обработке информационных массивов, по актуализации ассоциативных связей, нежестких алгоритмов информации гуманитарного, социального профиля с преобразованием информации в разные форматы представления знаний, включая полимодальные формы как образовательной основы запуска новых стратегий и технологий деятельности.

Решение задач по автоматизации, алгоритмизации коммуникационной деятельности на основе интернет-сервисов, трансформирования языка, по выявлению новых аспектов психологических взаимодействий в электронной среде, а также по моделированию самой виртуальной среды, отвечающей образовательной активности молодежи, способствующей формированию профессиональных компетенций, стимулов к непрерывному образованию, к освоению стратегии «обучение через жизнь» общества знаний, приводит к непосредственному применению Hi-Tech «временные (оперативные) социальные сети».

Данных становится больше, чем имеется ресурсов и возможностей их обработать. К 2020 году все вокруг человека будет записываться с нескольких видеочкамер для удобства анализа критических ситуации. Просмотреть все это уже не будет возможности. Потребуются алгоритмы выделения, автоматического анализа и хранения последовательностей событий. Человек перестает хранить все, что может скопировать на носитель, в надежде, что это ему когда-нибудь понадобится. К 2025 году можно будет купить носитель, на котором смогут уместиться видеоданных формата HDTV продолжительностью шестьсот лет [8].

Современные пользователи Сети уже сегодня стараются получать данные только по запросу и не хранить их затем у себя. Каждый новый запрос через какое-либо время возвращает обновленные результаты, более актуальные, чем ранее полученные и когда-то сохраненные.

Появилась мода у современной молодежи на «гаджетоувешенность» [8; 1]. Чем больше гаджетов находится у человека, тем он считается «технологичнее» среди сверстников. Гаджеты прочно заняли свое место в категории люксовых товаров, при том что срок их использования крайне мал по сравнению с произведениями искусства.

В прошедшем 2013 году ИТ-компания «Т-Платформы» построила вычислительный кластер для Российского университета дружбы народов [7]. Суперкомпьютер будет применяться для решения задач, требующих вычисления матричных экспонент с матрицами больших размеров, проведения квантово-химических и квантово-полевых вычислений — например изучения характеристик графена. Кластер с пиковой производительностью 3,33 Тфлопс оснащен графическими ускорителями NVIDIA Tesla M2090. Изучение графена сможет стать основой для сверхвысокочастотных интегральных схем нового поколения.

Компания Google в начале 2014 года разработала open source сервис Orria [9], который позволит любому пользователю обучать и обучаться в онлайн с помощью цепочки интерактивных вопросов-ответов.

В конце 2013 года площадка онлайн-образования Coursera объявила об открытии 30 физических учебных «хабов» в более чем 20 странах мира [13]. Все «хабы» объединены в одну глобальную сеть, цель которой — обеспечить еще более близкую коммуникацию между координаторами и слушателями онлайн-курсов по всему миру.

Таким образом, анализ современной динамики взаимодействия науки и образования в контексте развития высоких технологий показывает в первую очередь, что для развития таких технологий требуются высококвалифицированные и высококомпетентные специалисты, но при этом к массовому потребителю выдвигаются только минимальные требования наличия функциональной грамотности. Отмечается базовая роль именно информационных технологий для развития высоких технологий.

Изменяются как само видение мира, так и язык современной науки. Появляются новые направления и прогрессируют перспективные. Благодаря компьютеризации в науке и образовании восприятие становится все более косвенным. Реальность становится опосредованной телетехнологией. В целом информационные технологии, несомненно, способствуют рационализации и автоматизации научной деятельности.

Однако и сами информационные технологии вступают в новую эпоху, когда требуется новое, ускоренное понимание пользователя. Инновации проявляются непрерывно и требуют постоянного переобучения и обновления знаний. Формируется высокотехнологичная информационная среда обитания и срабатывает тенденция актуализации информационных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галкин В. Итоги десятилетия: мы стали гаджетовуешенными [Электронный ресурс] // Блог Галкина Вадима. 2009. Электрон. дан. Режим доступа: <http://vadimgalkin.pp.ru/fields/gadget/> (дата обращения: 11.04.2014).
2. Грин Н. М. ИТ прогнозы на все вкусы [Электронный ресурс] // Мастерская бизнес-анализа. Электрон. дан. Режим доступа: <http://blog.business-analyst.info/2010/03/13/ob-it-prognozah-2010/> (дата обращения: 11.04.2014).
3. Жукова Е. А. Влияние высоких технологий на взаимодействия современной науки и образования // Философия образования. 2005. № 3(14). С. 207–214.
4. Жукова Е. А. Социокультурная реальность Hi-Tech: изменение подготовки элиты будущего // Высшее образование в России. 2006. № 11. С. 86–94.
5. Жукова Е. А. Трансформации системы «наука» в мире High-Tech // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2006. Вып. 7(58). Серия: Гуманитарные науки. С. 53–57.
6. Жукова Е. А. Hi-Tech: динамика взаимодействий науки, общества и технологий: Автореф. дис. ... д-ра филос. наук. Томск, 2007. 40 с.
7. Инновационный дайджест. По материалам открытых источников. 01-31.01.2014. [Электронный ресурс] Электрон. дан. — Режим доступа: <http://reestr.extech.ru/docs/digest.php> (дата обращения: 06.02.2014).
8. Карауш А. С. Перспективные направления развития информационных технологий в публичных библиотеках. Томск. [Электронный ресурс] Электрон. дан. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/libcom10/disk/10.pdf> (дата обращения: 11.04.2014).
9. Карпенко О. Google запустил бесплатный сервис для онлайн-обучения Orria: каждый может стать учителем; Власов Е. Google будет учить людей с помощью Orria. [Электронный ресурс] Электрон. дан. Режим доступа: <http://news.itexpo.ru/internet/9794> (дата обращения: 01.03.2014).

10. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года [Электронный ресурс] — Электрон. дан. Режим доступа: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=1033 (дата обращения: 11.04.2014).

11. Флегонтов А. В. Информационные технологии как компоненты электронной среды // Современное информационно-образовательное пространство: Сб. научных статей. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. С. 55–58.

12. Фомин В. В., Флегонтов А. В., Лантев В. В. Смена парадигмы в области новых технологий интеллектуального анализа данных // Информатизация образования и науки. 2012. № 3 (15). М.: Изд-во ООО «ЭГРИ». С. 3–12.

13. Яровая М. Coursera откроет в Киеве физический учебный хаб для студентов. 31.10.2013. [Электронный ресурс] Электрон. дан. Режим доступа: <http://ain.ua/2013/10/31/500225> (дата обращения: 11.04.2014).

14. Wikipedia [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Режим доступа: wikipedia.org/w/index.php?title=Искусственный_интеллект&action=edit§ion=12 (дата обращения: 11.04.2014).

REFERENCES

1. Galkin V. Itogi desjatiletija: my stali gadzhetouveshennymi [Elektronnyj resurs] // Blog Galkina Vadima. 2009. Elektron. dan. Rezhim dostupa: <http://vadimgalkin.pp.ru/fields/gadget/> (data obrashchenija: 11.04.2014).

2. Grin N. M. IT prognozy na vse vkusy [Elektronnyj resurs] // Masterskaja biznes-analiza. Elektron. dan. Rezhim dostupa: <http://blog.business-analyst.info/2010/03/13/ob-it-prognozah-2010/> (data obrashchenija: 11.04.2014).

3. Zhukova E. A. Vlijanie vysokih tehnologij na vzaimodejstviya sovremennoj nauki i obrazovanija // Filosofija obrazovanija. 2005. № 3(14). S. 207–214.

4. Zhukova E. A. Sociokul'turnaja real'nost' Hi-Tech: izmenenie podgotovki elity budushchego // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2006. № 11. S. 86–94.

5. Zhukova E. A. Transformatsii sistemy «nauka» v mire High-Tech // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2006. Vyp. 7(58). Serija: Gumanitarnye nauki. S. 53–57.

6. Zhukova E. A. Hi-Tech: dinamika vzaimodejstvij nauki, obvestva i tehnologij: Avtoref. dis. ... d-ra filos. nauk. Tomsk, 2007. 40 s.

7. Innovatsionnyj dajdzhest. Po materialam otkrytyh istochnikov. 01-31.01.2014. [Elektronnyj resurs] Elektron. dan. — Rezhim dostupa: <http://reestr.extech.ru/docs/digest.php> (data obrashchenija: 06.02.2014).

8. Karaush A. S. Perspektivnye napravlenija razvitija informatsionnyh tehnologij v publicnyh bibliotekah. Tomsk. [Elektronnyj resurs] Elektron. dan. Rezhim dostupa: <http://www.gpntb.ru/libcom10/disk/10.pdf> (data obrashchenija: 11.04.2014).

9. Karpenko O. Google zapustil besplatnyj servis dlja onlajn-obuchenija Oppia: kazhdyj mozhnet stat' uchitelem; Vlasov E. Google budet uchit' ljudej s pomoshch'ju Oppia. [Elektronnyj resurs] Elektron. dan. Rezhim dostupa: <http://news.itexpo.ru/internet/9794> (data obrashchenija: 01.03.2014).

10. Strategija razvitija otrasli informatsionnyh tehnologij v Rossijskoj Federatsii na 2014–2020 gody i na perspektivu do 2025 goda [Elektronnyj resurs] — Elektron. dan. Rezhim dostupa: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=1033 (data obrashchenija: 11.04.2014).

11. Flegontov A. V. Informatsionnye tehnologii kak komponenty elektronnoj sredy // Sovremennoe informatsionno-obrazovatel'noe prostranstvo: Sb. nauchnyh statej. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2005. S. 55–58.

12. Fomin V. V., Flegontov A. V., Laptev V. V. Smena paradigmy v oblasti novyh tehnologij intellektual'nogo analiza dannyh // Informatizatsija obrazovanija i nauki. 2012. № 3 (15). М.: Изд-во ООО «ЭГРИ». С. 3–12.

13. Jarovaja M. Coursera otkroet v Kieve fizicheskij uchebnyj hab dlja studentov. 31.10.2013. [Elektronnyj resurs] — Elektron. dan. Rezhim dostupa: <http://ain.ua/2013/10/31/500225> (data obrashchenija: 11.04.2014).

14. Wikipedia [Elektronnyj resurs] — Elektron. dan. — Rezhim dostupa: wikipedia.org/w/index.php?title=Iskusstvennyj_intellekt&action=edit§ion=12 (data obrashchenija: 11.04.2014).