

$$\left\{ \begin{aligned} w_{y_j}^{[L]}(t+1) &= w_{y_j}^{[L]}(t) - \frac{S_j^{[L],p}(t) - \ln\left(\frac{D_j^p}{1-D_j^p}\right)}{1 + \sum_{k=1}^{N^{[L-1]}} (y_k^{[L-1],p})^2} y_j^{[L-1],p}(t), \\ w_{h_j}^{[L]}(t+1) &= w_{h_j}^{[L]}(t) + \frac{S_j^{[L],p}(t) - \ln\left(\frac{D_j^p}{1-D_j^p}\right)}{1 + \sum_{k=1}^{N^{[L-1]}} (y_k^{[L-1],p})^2}, \end{aligned} \right. \quad (2)$$

где D_j^p – эталонное выходное значение j -го НЭ.

Автором также получены аналогичные правила модификации синаптических связей для НЭ с функциями активации биполярная сигмоидная и гиперболический тангенс. Следует также отметить, что результаты теоремы (с учетом алгоритма ВРЕ) можно обобщить на НЭ последующих слоев многослойной нейронной сети.

Ряд вычислительных экспериментов был проведен при обучении нейросетевых энкодеров архитектуры 900→50→900. С этой целью для обучения были сгенерированы битовые образы печатных символов размером 30×30 и количеством 100 экземпляров. При выполнении 100 итераций обучения среднеквадратичная ошибка обучения (в расчете на один эталон) достигла значения 0.000945, чего не удавалось достичь методом эмпирического подбора шага. Таким образом, полученные правила (2) можно применять как на этапе предобучения в нейросетевых энкодерах, так на этапе финальной настройки целостной архитектуры СМНС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hinton, G. E. A fast learning algorithm for deep belief networks / G. E. Hinton, S. Osindero, Y.-W. Teh // *Neural Computation*. – 2006. – Vol. 18, no. 7. – P. 1527–1554.
2. Bengio, Y. Learning deep architectures for AI / Y. Bengio // *Foundations and Trends in Machine Learning*. – 2009. – Vol. 2, no. 1. – P. 1–127.
3. Rumelhart, D. E. Learning representations by back-propagating errors / D.E. Rumelhart, G. E. Hinton, R. J. Williams // *Nature*. – 1986. – Vol. 323. – P. 533–536.

Н.Л. САКОВИЧ, А.В. БИЛЕВИЧ

БрГТУ (г. Брест, Беларусь), филиал ГУО «ИПК технологий информатизации и управления» БГУ (г. Брест, Беларусь)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УЧЕБНО-ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

В современном мире, характеризующемся высоким динамизмом изменений во внешней среде, конкурентоспособной становится только экономика, основанная на потоке инноваций, постоянном технологическом совершенствовании

нии, производстве и экспорте высокотехнологичной продукции с высокой добавочной стоимостью и самих технологий, т. е. инновационная экономика. При этом в основном прибыль создаёт интеллект новаторов и учёных, информационная сфера и в меньшей степени материальное производство и концентрация финансов, в связи с этим инновационную экономику часто называют «экономикой, основанной на знаниях». В связи с этим в соответствии с Государственной программой развития дополнительного образования взрослых на 2012–2016 годы, «дополнительное образование взрослых Республики Беларусь является одним из важнейших факторов социально-экономического развития страны и представляет собой гибкую, мобильную и постоянно развивающуюся систему, которая решает задачи обеспечения отраслей экономики профессиональными кадрами требуемого уровня квалификации, кадровой поддержки инновационных процессов, удовлетворения потребностей граждан в профессиональном совершенствовании» [1].

Сегодня система дополнительного образования взрослых должна не только удовлетворять потребность общества в новых знаниях и обновлении старой информации, но и способствовать процессам информатизации современного общества и тесно связанным с ними процессам информатизации всех форм образовательной деятельности. Современные информационные и коммуникационные технологии (далее ИКТ) активно применяются для передачи информации и обеспечения взаимодействия преподавателя и слушателя в современных системах стационарного и дистанционного образования взрослых. Основным средством ИКТ для информационной среды любой системы образования является персональный компьютер, возможности которого определяются установленным на нем программным обеспечением. Основными категориями программных средств являются системные программы, прикладные программы и инструментальные средства для разработки программного обеспечения. К системным программам в первую очередь относятся операционные системы, обеспечивающие взаимодействие всех других программ с оборудованием и взаимодействие пользователя персонального компьютера с программами. В эту категорию также включают служебные или сервисные программы. К прикладным программам относят программное обеспечение, которое является инструментарием информационных технологий – технологий работы с текстами, графикой, табличными данными и т.д. В современных системах образования широкое распространение получили универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ: текстовые процессоры, электронные таблицы, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты и т.п.

С появлением компьютерных сетей и других, аналогичных им средств ИКТ образование приобрело новое качество, связанное в первую очередь с возможностью оперативно получать информацию из любой точки земного шара. Через глобальную компьютерную сеть Интернет возможен мгновенный доступ к мировым информационным ресурсам (электронным библиотекам, базам данных, хранилищам файлов, и т.д.). В самом популярном ресурсе Интернет – всемирной паутине WWW – опубликовано порядка 2 млрд мультимедийных документов.

В сети доступны и другие распространенные средства ИКТ, к числу которых относятся электронная почта, списки рассылки, группы новостей, чат. Разработаны специальные программы для общения в реальном режиме времени, позволяющие после установления связи передавать текст, вводимый с клавиатуры, а также звук, изображение и любые файлы. Эти программы позволяют организовать совместную работу удаленных пользователей с программой, запущенной на локальном компьютере [3].

Вместе с тем ряд подходов в применении средств ИКТ уже устарел в силу высокой динамики развития средств информационных технологий. Поэтому в целях объединения знаний с ИКТ для обеспечения роста основных показателей в научно-инновационной деятельности вузов и повышения конкурентоспособности их научно-технической продукции Министерством образования Республики Беларусь разработана Концепция информатизации системы образования РБ на период до 2020 года.

Концепцией информатизации системы образования РБ разработаны основные тенденции развития средств информатизации, применяемых в образовании.

1. Формирование образовательной среды на базе «облачных» технологий. Миграция к «облачным» технологиям меняет приоритеты в самих процессах информатизации. Компьютерные устройства становятся вторичными. Любое из них должно обеспечивать доступ к электронным образовательным ресурсам и услугам независимо от типа, марки и производителя, местонахождения. Первичными становятся образовательные ресурсы и услуги, на разработку которых должны быть направлены основные усилия, что позволит создать удобную среду для доступа к ресурсам с разнообразных, в том числе мобильных, устройств (компьютер в учебном кабинете, домашний компьютер, личный планшет или смартфон) [2].

2. Модернизация технической инфраструктуры информатизации системы образования.

– Обеспечение сетевого взаимодействия участников образовательного процесса. Образовательный процесс в рамках концепций электронного и мобильного обучения обеспечивается не только посредством коммуникаций типа преподаватель – обучающийся, характерных для традиционных форм обучения, но и благодаря активному сетевому горизонтальному взаимодействию обучающихся, обменивающихся знаниями и организующих коллективную самостоятельную работу.

– Распространение дистанционной формы получения образования. Дистанционную форму получения образования следует рассматривать как одну из форм электронного обучения, которой присущи возможности учиться вне зависимости от места работы и проживания, гибкость (возможность для обучающихся получать образование в удобное время и в удобном месте) и экономичность (существенное сокращение расходов на поездки к месту обучения).

– Развитие кадрового потенциала информатизации образования. Педагогические работники должны обладать необходимой квалификацией в сфере ис-

пользования ИКТ в образовательном процессе. Развитие видов и форм мобильного обучения должно сопровождаться созданием принципиально новой системы организации сетевой научно-методической службы, обеспечивающей лично-очно-профессиональное развитие и информационно-методическую поддержку педагогических работников.

Таким образом, ИКТ применительно к научно-инновационной деятельности учреждений дополнительного образования взрослых должны быть направлены на всестороннюю научную, методическую, информационную поддержку процесса создания и реализации инноваций с акцентом на ускорение получения новых знаний и обеспечения поддержки полного инновационного цикла, так как от успешного решения указанных задач во многом зависит уровень развития в учреждениях образования приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований, уровень научно-технической деятельности и уровень подготовки специалистов для страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция Государственной программы развития дополнительного образования взрослых на 2012–2016 годы.
2. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года, утвержденная МО РБ 24.06.2013.
3. Ореховский, В. Развитие информационных технологий в Беларуси в 2014 году / В. Ореховский // Белорус. цифр. б-ка LIBRARY.BY [Электронный ресурс]. – Дата обновления: 23 сент. 2014 г.

Н.Л. САКОВИЧ, А.В. БИЛЕВИЧ

БрГТУ (г. Брест, Беларусь), филиал ГУО «ИПК технологий информатизации и управления» БГУ (г. Брест, Беларусь)

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

При осуществлении практически любой деятельности человек сталкивается с необходимостью искать, хранить, обрабатывать и передавать информацию. Сегодня информацию рассматривают как один из основных ресурсов развития общества, а информационные системы и технологии как средство повышения производительности и эффективности работы людей. Сейчас информационные системы (ИС) и технологии широко используются в научной, учебной, производственной, финансовой и управленческой деятельности. Главная задача информационных систем и технологий – повышение эффективности труда работников производственной сферы и аппарата управления при принятии решений в организациях.

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели [1]. Процессы, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить состоящей из следующих подсистем: ввод информации из внешних или внутренних источников; обработка входной информации и представление ее в