

модель, решающую определенную прикладную задачу. Очевидно, что такой «метод» изучения основ организации ИНС также не приведет к искомому результату.

Ниже сформулированы требования к методике преподавания типового курса по основам построения архитектур ИНС, которые, по мнению автора, а также исходя из личного опыта, позволяют нивелировать вышеуказанные проблемы и недостатки:

– *теоретический аспект*. Теоретический курс должен опираться на детальное изучение математического аппарата функционирования и обучения ИНС (никаких «черных ящиков»). Для этого должен быть разработан учебно-методический материал (курс лекций, учебное пособие и пр.), учитывающий вскрытые недостатки существующего контента. Хорошим примером может служить источник [2], в котором на доступном уровне изложены математический базис, пошаговые алгоритмы функционирования и обучения ИНС в порядке усложнения их структурной организации – от простейших однослойных до глубоких ИНС;

– *лабораторно-практический аспект*. Основной принцип – никаких готовых решений (фреймворков, библиотек, пакетов и пр.). Слушатель обязан с использованием только базовых конструкций языка (например, С++, С# и др.) осуществить разработку кода, обучающей выборки, провести этапы построения, обучения, тестирования и анализа результатов. При этом сложность заданий должна быть выбрана таким образом, чтобы побудить слушателя *самостоятельно* выполнить задание, а не искать готовое решение в Интернет-пространстве либо у своих коллег;

– *от простого к сложному*. Означает такую систематизацию построения учебного процесса, когда максимум внимания следует уделить первым стадиям обучения: нейросетевая парадигма, понятие искусственного нейронного элемента, однослойные ИНС и простейшие алгоритмы их обучения (правила Хебба, Розенблатта, Уидроу-Хоффа). Важно донести до слушателя, что на базе этих простейших структур и алгоритмов строятся все сложные ИНС, включая глубокие ИНС. Затем наибольшее внимание следует уделить многослойным ИНС и алгоритму обратного распространения ошибки – это основа построения таких классов ИНС, которые к настоящему моменту нашли важнейшее практическое применение (машинное зрение, распознавание, прогнозирование, адаптивное управление, анализ данных).

#### **Список использованных источников**

1. Савицкий, Ю. В. Альтернативный подход к организации обучения сигмоидальных нейронов в архитектуре многослойной нейронной сети // Цифровая среда: технологии и перспективы : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., Брест, 31 октября 2022 г. – Брест, : БрГТУ, 2022. – С. 24–28.

2. Головкин, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных : учеб. пособие / В. А. Головкин, В. В. Краснопрошин. – Минск : БГУ, 2017. – 263 с.

**УДК 378.004**

**Е. И. САФАНКОВ, А. И. ГРИДЮШКО**

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина» (г. Мозырь, Беларусь)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРУЗОПОДЪЁМНОЙ МАШИНЫ**

Система образования в настоящее время испытывает существенную потребность в качественных цифровых образовательных ресурсах, которые на практике позволили бы применять весь их широкий спектр для выполнения разнообразных видов учебной деятельности по самостоятельному извлечению и представлению знаний учащимися. С учетом особенностей организации образовательного процесса современного вуза, где сочетаются различные формы обучения, структура и способ предоставления учебно-методических материалов в электронном виде должны легко варьироваться в зависимости от конкретной формы их использования, обеспечивая поддержку персонализированных предметных сред в рамках личностно-ориентированного принципа организации учебной деятельности.

Соответствующая методическая и технологическая систематизация и интеграция в информационную образовательную систему учебного заведения разнообразных электронных материалов обеспечивает поэтапное формирование электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК). В них должно предусматриваться применение различных методов и средств активизации познавательной деятельности студентов, выполнение заданий эвристического характера с использованием разнообразных программных средств по выбору самого студента и доступных ему в информационной образовательной системе вуза и сети Интернет. В связи с этим возникает необходимость формирования и развития интегративной информационно-проектной компетентности у будущих специалистов строительного профиля. Важным звеном при ее формировании является освоение современных систем автоматизированного проектирования, которые сочетают в себе применение информационного и методического обеспечения, что составляет одно из дидактических принципов обеспечения уровня инженерно-педагогической подготовки, соответствующего потребностям и перспективам развития рынка труда.

Современные ЭУМК должны содержать наборы творческих и профессионально-ориентированных задач и заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью выпускника и направленных на получение необходимых компетенций.

Для развития этих важных профессиональных качеств в состав учебных мультимедиа-комплексов по дисциплинам профессиональной подготовки включают наряду с традиционными средствами компьютерной поддержки процесса обучения программно-информационные системы, называемые интеллектуальными тренажерами (виртуальными лабораториями). Такие тренажеры так же, как и пакеты прикладных программ, базируются на математических моделях изучаемых объектов и процессов. Существенной их частью является дидактический интерфейс, позволяющий проводить интерактивную учебную работу по решению учебных задач в режиме детерминированного учебного исследования. При этом эти задачи должны соответствовать профилю учебного курса, иметь реальные прототипы и четкий физический смысл. Такой подход зависит от наличия современного программного обеспечения, позволяющего в наибольшей степени реализовать творческие способности студентов.

Вместе с тем следует учитывать, какие именно функции переключаются на вычислительную технику, насколько полно в них реализуются дидактические средства обучения и учитываются основные психолого-педагогические требования, какой тип диалога реализован в системе, в какой мере она допускает управление со стороны студента и оказывает помощь пользователю при возникновении затруднений работы с программой. Большое значение имеет реализация интерактивного диалога при решении задач из предметной области, работа пользователя в режиме манипулирования данными, обеспечивая сквозную информационную поддержку на всех этапах проектирования.

Применение компьютера позволяет автоматизировать трудоемкие рутинные вычисления и оставить за студентами только те функции, которые требуют интеллекта, т. е. функции осмысления результатов и принятия решений. Это создает предпосылки для более глубокого изучения свойств изучаемых технических объектов на математических или имитационных моделях, применения в учебном процессе параметрических исследований и его оптимизация.

Рассмотрим интерактивную установку (тренажер), предназначенную для проведения лабораторных исследований грузоподъемной машины по определению основных параметров механизма подъема груза. Она включает в себя тельфер, крюковую подвеску, полиспаст, тензометрический датчик усилий, контрольные грузы, разработанную компьютерную программу «Механизм подъема груза» в среде Microsoft Excel, программное обеспечение NT13/06/1 и авторский программный комплекс «CVR\_MSPU».

Работа с тренажером состоит из четырех основных этапов.

На первом этапе учебной работы студенты изучают конструкцию установки и ее основные параметры, определяют кинематическую схему привода, проводят испытания установки и снятие показателей с использованием программного обеспечения NT13/06/1. На основании полученных данных определяют коэффициент полезного действия полиспаста и режим нагружения (скорость подъема, время торможения при подъеме и спуске, коэффициент динамичности и др.). Следует отметить, что натуральный эксперимент с использованием реального оборудования все равно является востребованным для приобретения студентами практических, исследовательских навыков при проведении лабораторных работ, связанных с измерением физических величин и использованием как цифрового, так и традиционного оборудования.

На втором этапе студенты выполняют в соответствии с алгоритмом проектировочный расчет механизма подъема груза на основе разработанной компьютерной программы в среде Microsoft Excel. Данная программа обеспечивает пользователя широким набором возможностей при работе с электронными таблицами (Sheets), которые могут содержать числа, текст, графику, а также математические и иные формулы для выполнения различных инженерных задач. В соответствии с разработанной математической моделью (алгоритмом расчета) исследуемого объекта осуществляется ввод исходных данных и собственно расчет. Причем данный вид учебной деятельности, имеющий высокую значимость для профессиональной подготовки специалистов, выполняется в диалоговом (интерактивном) режиме на всех этапах анализа результатов расчета, выбора рационального решения и корректировки ранее принятых решений. Таким образом решается задача оптимизации параметров исследуемого объекта, что позволяет студенту применить накопленные ранее знания и проявить творческие способности.

На третьем этапе осуществляется сравнительный анализ полученных данных экспериментальным и расчетным путем, а также оформляется отчет по работе.

На четвертом этапе проводится контрольное тестирование с использованием авторского педагогического программного комплекса «CVR\_MSPU», который учитывает современные требования к проведению контроля и позволяет автоматизировать процесс подготовки и проведения тестирования по модульно-рейтинговой технологии с использованием всех дидактических средств представления учебной информации на базе гипермедийных и мультимедийных технологий. Программный комплекс разработан на объектно-ориентированном языке программирования Delphi с использованием баз данных MS Access, что позволяет ему функционировать на всех современных платформах и операционных системах.

Таким образом, применение математических или имитационных моделей позволяет усилить профессиональную подготовку инженера-педагога в конкретной предметной области и создает предпосылки для более глубокого познания свойств изучаемых объектов и процессов.