

7. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности пищевых продуктов : ГОСТ Р 53755-2009. (ISO/TS 22003:2007). — Введ. 2010-07-01. — М. : Стандартинформ, 2001. — 25 с.
8. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования : ГОСТ Р 51705.1-2001. — Введ. 2001-07-01. — М. : Стандартинформ, 2001. — 12 с.
9. Кантере, В. М. Система безопасности продуктов питания на основе принципов НАССР / В. М. Кантере ; Ин-т упр. качества, безопасности и экология предприятий продуктов питания (МГУПП). — М. : Тип. РАСХН, 2004. — 462 с.

УДК 004.032.26

А. И. Калько, Д. А. Яроцкий

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

**Введение.** В рамках проводимой реформы образования деятельность учреждений высшего образования направлена на совершенствование учебного процесса в целях реализации компетентного подхода к формированию знаний, навыков и умений обучаемых, востребованных экономикой. Выпускники университетов должны в профессионально ориентированных ситуациях комплексно исследовать возникающие проблемы, выбирать для их разрешения оптимальные технологические методы и средства, системно анализировать полученные результаты и на их основе предлагать эффективные научно обоснованные решения.

**Основная часть.** В учебный процесс внедряются инновационные образовательные методики и технологии, активизируется научно-исследовательская работа, развивается материально-техническая база. Вместе с тем немаловажную роль в решении поставленной задачи играет контингент обучаемых, способность каждого зачисленного в университет студента в полной мере реализовать свои интеллектуально-психологические особенности по усвоению требований образовательной программы. В последние годы отбор в высшие школы осуществляется по результатам централизованного тестирования (ЦТ), что, по задумке, должно обеспечить всем абитуриентам равные возможности, независимо от того, где и в какой школе они учились. Однако такой подход не лишен недостатков: порой подвергаются сомнению объективность результатов ЦТ, в отдельных школах и регионах, затруднительным является учет творческих, индивидуальных особенностей школьника-выпускника. Для устранения указанных нареканий в ближайшее время планируется дополнительно учитывать при приеме в университет данные паспорта школьника, в котором будут отражаться его физкультурно-спортивные показатели, творческие и образовательные достижения. Другими словами, прием будет осуществляться на основе интегральной формулы достижений абитуриента, что должно повысить объективность приема наиболее достойных, самых способных, творчески одаренных, физически выносливых, трудолюбивых студентов, которые с полной отдачей будут осваивать учебный материал, вести научно-исследовательскую и иную работу в учреждении. Исходя из сказанного, авторы задались несколькими вопросами. Сформулировав задачу, авторы провели исследование, взяв за основу информацию о студентах I—III курса учреждения образования «Барановичской государственной университет», обучающихся по направлению 1-40 05 01 Информационные системы и технологии. В качестве довузовских (исходных) факторов были определены: X(1) — школьная успеваемость; X(2) — наличие медали; X(3) — профиль класса; X(4) — регион обучения; X(5) — тип населенного пункта; X(6) — пол; X(7) — результат ЦТ по математике; X(8) — результат ЦТ по русскому языку; X(9) — условие зачисления в университет; X(10) — основа поступления. Результативными (вузовскими) признаками стали рейтинговые баллы по итогам сдачи экзаменов на I курсе студентами II—III курсов, в частности: Y(1) — по математике; Y(2) — по современным информационным технологиям в технических науках. В результате опроса студентов методом раздаточного анкетирования, а также использования информации из деканата были получены требуемые сведения.

Учитывая сложную форму зависимости результативных признаков от множества входных факторов, а в некоторых случаях полное отсутствие взаимосвязи, для решения поставленной задачи прогнозирования был использован метод многослойных нейронных сетей [2]. На выборке данных студентов II—III курсов было проведено обучение нейросети — эмпирическим путем выбрана ее оптимальная архитектура (количество скрытых слоев и нейронов в них), определены параметры обучения (объем тестовой выборки, вид активационной функции, максимальные значения допустимых ошибок, количество эпох (итераций) нахождения решения). В результате была построена нейронная сеть  $10 \times 7 \times 4 \times 2$ , а также сформированы выходные формы и таблицы. Таблица содержит исходные данные, а также прогнозные (вероятностные) значения результативных признаков и соответствующие ошибки получения прогноза. Как видно, в большинстве случаев прогнозные параметры практически совпадают с фактическими, и только для отдельных строк ошибки присутствуют, что вполне согласуется с теорией.

Очевидно, что при обучении на успеваемость студента может влиять множество факторов. При проектировании системы прогнозирования успеваемости студентов было предложено выделить следующую группу характеристик, на основе которых оценивается перспективность абитуриента: 1) место жительства (г. Барановичи / иногородний); 2) номер школы, выпустившей абитуриента (для жителей г. Барановичи); 3) выпускная оценка по физике при окончании школы; 4) выпускная оценка по математике; 5) профессия отца; профессия матери (в качестве возможных профессий приняты 10 вариантов: безработный, рабочий, частный предприниматель, служащий, государственный служащий, военнослужащий, врач, инженер, преподаватель (учитель)); 6) сведения о семейном доходе. Система основана на использовании трехслойной нейронной сети прямого распространения (рисунок 1). Входной слой сети состоит из 19 элементов. Средний слой (нейросетевая воронка), выполняющий функцию сжатия информации, содержит 13 элементов. Выходной слой представляет собой одну клетку, принимающую значение 1 (перспективный студент) или 0 (студент с низким рейтингом). Была собрана информация об абитуриентах 2017—2019 годов поступления. Перечисленные выше характеристики абитуриентов извлекаются программой из базы данных. Номер школы, место жительства, профессии родителей переводятся в двоичную форму, так как являются качественными показателями. Сведения о семейном доходе и оценки по предметам представлены вещественными числами в долях единицы. После такой обработки данные подаются на входной слой нейронной сети.

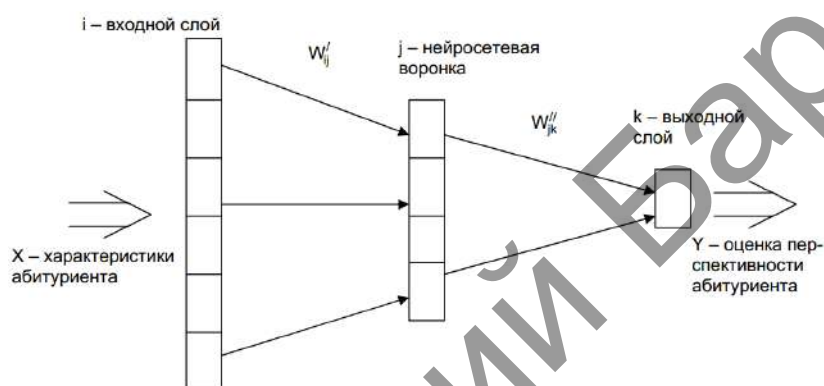


Рисунок 1 — Структура нейронной сети

В качестве критерия разделения на классы послужил рейтинг студента на III курсе (5-й семестр). Если значение рейтинга превышает 350 баллов, то студента относят к классу перспективных, в противном случае — к классу студентов с низким рейтингом.

Обучение нейронной сети производилось методом обратного распространения ошибки.

Задачей сети является разделение представляемых ей образов в виде сочетания характеристик на два класса. Процесс настройки нейронной сети заключается в отыскании значений весов  $w'_{ij}$ ,  $w''_{jk}$  с помощью определенной обучающей последовательности  $(X, Y)$ , где  $X$  — предъявляемые образцы,  $Y$  — двоичные номера их классов,  $M$  — общее число образов в обучающей последовательности. Для определения оптимальных значений весов  $w'_{ij}$ ,  $w''_{jk}$  выполняют следующие действия [1].

Обратное распространение сигнала [3]:

$$O_j = F_j \left( \sum_{i=1}^{N_i} w'_{ij} o_i \right); j = 1, 2, \dots, N_j;$$

$$F_j(z) = 1 / (1 + \exp(-z / H_j));$$

$$O_k = F_k \left( \sum_{j=1}^{N_j} w''_{jk} o_j \right); k = 1, 2, \dots, N_k;$$

$$F_k(z) = 1 / (1 + \exp(-z / H_k)),$$

где  $O_i, O_j, O_k$  — выходные значения нейронов слоев  $i, j, k$  для определения перспективности обучения студента на будущей специальности;

$F_j, F_k$  — пороговые сигмоидальные функции слоев  $j$  и  $k$ ;

$H_j, H_k$  — пороги активационных функций;

$N_i, N_j, N_k$  — число нейронов в слоях  $i, j, k$  соответственно.

Полученный на выходе результирующий вектор  $O_k$ ,  $k = 1, 2, \dots, N_k$  ( $N_k = 1$ ) сравнивается с требуемым ответом  $Y_k$ .

**Заключение.** Построенная программная система с вероятностью около 90 % прогнозирует успеваемость будущего студента. В качестве метода прогнозирования использована нейросетевая технология. Сеть обучается по способу обратного распространения ошибки. Информация сжимается с применением нейросетевой воронки.

#### Список цитируемых источников

1. *Каллан, Р.* Основные концепции нейронных сетей / Р. Каллан. — М. : Вильямс, 2001.
2. *Шах, А. В.* Нейронные сети как инструментальный прогнозирования финансово-экономических показателей / А. В. Шах // Содружество наук. Барановичи-2018 : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 17 мая 2018 года : в 3 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : БарГУ, 2018. — Ч. 3. — С. 56—57.
3. *Ясинский, И. Ф.* О двух способах настройки нейронных сетей / И. Ф. Ясинский // Вестн. ИГТА. — 2006. — № 4. — С. 116—120.

УДК 378.1

**Е. Ю. Киндюшенко**

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Донбасская юридическая академия», Донецк*

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

**Введение.** Ввиду быстрого развития информационных технологий современный мир предъявляет новые требования к специалистам в любой сфере жизнедеятельности. От современного специалиста требуется следующий набор навыков: умение планировать свою деятельность, самостоятельно и быстро принимать решения, свободно владеть различными техническими и информационными средствами, ориентироваться в информационном поле, расширять и пополнять знания и умения в сфере своей профессиональной деятельности. Развитие науки и техники поставило систему образования перед необходимостью использовать новые средства обучения. К таким средствам относятся информационные технологии.

Технология проведения занятий с использованием современных технических средств позволяет повысить мотивацию студентов, тренирует и активизирует память, концентрирует внимание, развивает аналитические способности. Обучение иностранному языку в высших учебных заведениях — это та область, где применение новых информационных технологий принципиально изменяет методы работы и ее результаты [1, с. 321—322].

В конце 1980-х доступность персональных компьютеров дала новую надежду, связанную с упрощением и автоматизацией обучения. В XXI веке доступность компьютеров и Интернета делает распространение дистанционного обучения (далее — ДО) ещё проще и быстрее. Распространение «быстрого Интернета» дало возможность использовать онлайн-семинары для обучения. В 2020 году из-за коронавирусной инфекции более 1,5 млрд учащихся школ и вузов переведены на ДО впервые за всю историю.

Это позволяет говорить об актуальности исследуемой проблемы использования информационных технологий в ДО иностранному языку. В области преподавания иностранных языков это и введение и тренировка языкового и речевого материала, и выполнение заданий на развитие различных видов речевой деятельности. Целью исследования является выявление эффективности применения информационных технологий в условиях ДО студентов высшего учебного заведения иностранному языку (на примере английского языка), определение его преимуществ и недостатков.

**Основная часть.** Эффективность ДО зависит от организации и методического качества используемых материалов и, безусловно, мастерства преподавателя, участвующего в процессе обучения.

Эффективное ДО должно обладать следующими характеристиками: детальное планирование и организация деятельности студентов; четкая постановка задач и целей обучения; интерактивность как ключевое понятие образовательных программ ДО; обратная связь между студентом и учебным материалом; возможность группового обучения; звуковое сопровождение.

Неограниченные возможности решения проблем ДО предоставляют современные информационные технологии, позволяющие хранить, обрабатывать и доставлять данные на любое расстояние, любого объема и содержания. В этом случае на первый план выходит методологическая и содержательная организация системы ДО иностранному языку.