

вил преобразования логической модели данных в физическую.

Логическая модель данных – ориентированный размеченный граф $G(V,E)$, где V – множество анализируемых объектов; E – множество связей между ними.

Разметка вершин $V \rightarrow S$ определяется типом анализируемого объекта, то есть $S = \{S1, S2, S3\}$, где $S1 = \text{«факт»}$; $S2 = \text{«атрибут»}$; $S3 = \text{«медленно меняющаяся размерность»}$.

Разметка дуг $E \rightarrow K$ определяется типом связи между объектами, то есть $K = \{K1, K2, K3, K4\}$, где $K1 = \text{«факт-атрибут»}$; $K2 = \text{«один-к-одному»}$; $K3 = \text{«один-ко-многим»}$; $K4 = \text{«многие-ко-многим»}$.

Ориентация графа определяется направлением связи «родитель \rightarrow потомок» в случае связей вида $K2 - K4$ и направлением связи «атрибут \rightarrow факт» в случае связи вида $K1$.

Правила автоматической генерации структуры реляционной базы данных могут быть представлены в форме кода на реляционно-полном языке, например, SQL, в котором часть конструкций заменена макросами, которые в процессе макроподстановки будут заменены соответствующими элементами графа $G(V,E)$ логической модели данных.

Показано, что для построения правил автоматизации проектирования физической модели данных достаточно использовать следующие макросы:

- определение имени таблицы;
- получение списка фактов для таблицы фактов;
- получение списка ссылок на атрибуты для таблицы фактов;
- получение идентификатора измерения;
- получение описательных столбцов измерения;
- получение идентификатора родителя измерения.

Для оптимизации проектирования модели данных предложено разделить решение задачи на две компоненты: 1) определение анализируемых объектов и связей между ними – выполняется специалистом по предметной области; 2) определение алгоритма автоматизированного создания физической модели данных – выполняется специалистом по теории хранилищ данных и средству визуализации информации.

В результате объединения информации об объектах предметной области и шаблонов автоматически создается физическая модель данных.

Поступила в редакцию 20 декабря 2007 г.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

© А.А. Арзамасцев, Н.А. Зенкова, П.А. Азарова

В жизни каждого человека момент окончания школы связан с проблемой о продолжении образования и выборе будущей профессии, от которого зависит успешность обучения по выбранной специальности и дальнейшее трудоустройство.

Принятие решения в эти периоды молодым человеком осложнено недостаточностью, а в определенной степени и недостоверностью информации о возможностях выбора, трудностью оценки собственных сил и способностей. По этой причине исследование свойств личности, профессионального потенциала и социальной активности молодых людей в указанные моменты времени представляет собой актуальную задачу.

Ранее нами было проведено исследование профессионального и личностного потенциала студентов Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина. Для его реализации была разработана анкета, имеющая следующую структуру: статистическая информация, успеваемость, профессиональный потенциал, общественная активность, творчество, досуг, здоровье, семья [1].

С помощью полученных данных возможно оказание консультаций в управлении трудовыми ресурсами региона для достижения лучшего соответствия его реальных потребностей в специалистах, осуществлении профориентационной деятельности, прогнозировании.

Указанные задачи, на наш взгляд, можно решить путем создания на основе полученных данных экспертной системы для оценки профессиональных и личностных качеств студентов университета.

Для реализации такой экспертной системы нами была разработана компьютерная модель профессиональных и личностных качеств студентов университета на основе искусственной нейронной сети с адаптивной структурой. В ней был использован разработанный алгоритм модификации структуры искусственной нейронной сети во время обучения [2, 3].

В качестве данных для обучения ИНС были использованы результаты анкетирования студентов. Всего в социологическом исследовании приняли участие 1349 студентов преимущественно 4–5 курсов всех институтов и академий ТГУ им. Г.Р. Державина, в том числе: 116 студентов из института математики, физики и информатики, 117 студентов из института естествознания, 132 студента из института социальной работы, 85 студентов из института социологии и культурологи, 154 студента из института психологии и педагогики, 102 студента из академии искусств, сервиса и рекламы, 78 студентов из института истории и политологии, 126 студентов из института права, 123 студента из института филологии, 141 студент из института физической культуры и спорта, 40 студентов с факультета журна-

листики и 122 студента из академии экономики и управления.

Основная доля респондентов находилась в возрастном диапазоне от 18 лет до 21 года (и более), в том числе 18 лет – 4,4 %; 19 лет – 29,6 %; 20 лет – 34,9 %; 21 год – 22,3 %; более 21 года – 8,4 %. Кроме того, 0,1 % опрошенных имели возраст 17 лет.

Поскольку целью исследования было выявление личностных качеств и профессиональных предпочтений старшекурсников, студенты младших курсов были практически исключены из рассмотрения, а анкетированные студенты распределились по курсам следующим образом: 1-й курс – 0,1 %; 2-й курс – 2,0 %; 3-й курс – 39,2 %; 4-й курс – 39,2 %; 5-й курс – 20,5 %.

Среди опрошенных юноши составили 29 %, девушки – 71 %.

Структура ИНС, подобранная в результате выполнения программы, приведена на рис. 1.

Данная сеть состоит из одного входного, одного выходного и одного скрытого слоя нейронов. Входной слой состоит из 58 нейронов, выходной – из 5 нейронов. Скрытый слой содержит 5 нейронов с активационной функцией $\text{tansig}(x) = \frac{2}{1 + e^{-2x}} - 1$ (гиперболической тангенциальной функцией активации).

Матрица обучения представляла собой ответы респондентов на вопросы анкеты. В процессе подбора структуры и обучения сети среднеквадратичная погрешность, выбранная как показатель успешности обучения, изменялась так, как показано на рис. 2.

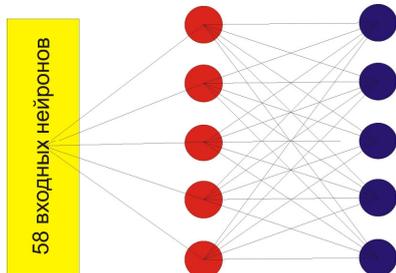


Рис. 1. Структура искусственной нейронной сети, подобранная в результате работы программы

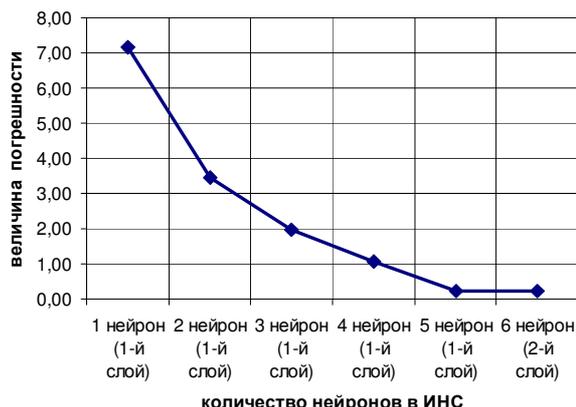


Рис. 2. Изменение среднеквадратичной погрешности в процессе подбора архитектуры искусственной нейронной сети

В итоге среднеквадратичная ошибка обучения составила $0,2313 \approx 0,2$, что является приемлемым в данном случае.

Полученная ИНС-модель адекватно описывает имеющиеся статистические данные поставленной задачи и может быть применена к прогнозированию профессиональных и личностных качеств респондентов. Данное свойство позволяет использовать ее для построения экспертной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасцев А.А., Зенкова Н.А. Социологическое исследование студентов Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Тамбов: ИМФИ ТГУ имени Г.Р. Державина, 2005. 65 с.
2. Арзамасцев А.А., Крючин О.В., Азарова П.А., Зенкова Н.А. Универсальный программный комплекс для компьютерного моделирования на основе искусственной нейронной сети с самоорганизацией структуры // Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. Тамбов, 2006. Т. 11. Вып. 4. С. 564–570.
3. Арзамасцев А.А., Азарова П.А., Зенкова Н.А. Модель профессиональных и личностных качеств студентов университета на основе искусственной нейронной сети с адаптивной структурой // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. науки. Тамбов, 2007. Т. 12. Вып. 5. С. 633–639.

Поступила в редакцию 25 декабря 2007 г.

СИСТЕМА ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ВУЗЕ

© Т.Ю. Китаевская, Н.А. Авдеева

В настоящих условиях важной характеристикой методической системы обучения является открытость, которая проявляется через внутреннюю динамику ее элементов: целей, содержания, методов, средств и форм обучения, а также информационных связей между ними. Таким образом, система форм обучения

должна строиться с учетом возможности согласованного изменения остальных компонентов методической системы в процессе ее реализации в контексте технологии обучения информатике, которая предусматривает наиболее динамичную модульную организацию дифференцированного содержания обучения. Диффе-