

УДК 004.09

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ**

Г.Е. Шевелев, Л.И. Кабанова, Е.В. Михальченко

Томский политехнический университет  
E-mail: gshevelyov@gmail.com**Шевелев Геннадий Ефимович**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики Института кибернетики ТПУ.E-mail: gshevelyov@gmail.com  
Область научных интересов: компьютерные технологии, прикладной анализ данных.**Кабанова Людмила Игоревна**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики Института кибернетики ТПУ.E-mail: live@tpu.ru  
Область научных интересов: компьютерные технологии.**Михальченко Екатерина Валентиновна**, канд. филос. наук, доцент кафедры менеджмента инженерно-экономического факультета ТПУ.E-mail: caty-mp@yandex.ru  
Область научных интересов: психология, онтология, теория познания.

Предложена информационная технология, содержащая решающие правила для формирования классификации на основе сопоставления личных данных абитуриента с набором психологических качеств, необходимых для оценки адаптации иностранных студентов. Поставленная задача реализована в системе управления базами данных *MS Access* с помощью программных модулей на языке *VBA* и языка структурированных запросов *SQL*. Разработанная информационная система запущена в опытную эксплуатацию в институте Кибернетики ТПУ. Полученные результаты будут использоваться в институте международного образования и языковых коммуникаций ТПУ для разработки корректирующих мероприятий по адаптации иностранных студентов.

**Ключевые слова:**

Адаптация, информационные технологии, решающие правила, психодиагностическое исследование.

Среди многообразных направлений международной деятельности российских университетов важное место традиционно занимает обучение иностранных студентов [1, 2]. Активность в этой области обусловлена двумя главными соображениями:

- международный рынок образовательных услуг открывает широкие возможности бизнеса в области образования, что влечёт несомненные экономические выгоды;
- обучение иностранных студентов – один из действенных инструментов реализации геополитических интересов государства Российской Федерации.

Таким образом, адаптация иностранных студентов стала важным фактором международной политики и экономики, игнорировать который в современном мире невозможно. Целостной концепции социально-психологической адаптации на сегодняшний день не разработано, чаще всего под ней понимают личностную адаптацию, т. е. адаптацию личности к социальным проблемным ситуациям, привыкание индивида к новым условиям внешней среды с затратой определенных сил, взаимное приспособление индивида и среды. На сегодняшний день проблема оценки адаптации иностранных студентов актуальна и для Томского политехнического университета.

Различают несколько форм адаптации [1–3]:

- дезадаптация – характеризуется недифференцированностью целей и видов деятельности человека, сужением круга его общения и решаемых проблем, неприятием норм и ценностей социальной среды;
- пассивная адаптация – предполагает принятие индивидом норм и ценностей по принципу «быть как все» (цели и виды деятельности просты, круг общения и решаемых проблем несколько шире по сравнению с дезадаптацией);

- активная адаптация – способствует успешной социализации, т. е. индивид не только принимает нормы и ценности социальной среды, но и строит на их основе свою деятельность и отношения с людьми, главной целью становится полная самореализация, круг общения и интересов значительно расширяется.

В рамках этой работы были выбраны психодиагностические методики для оценки адаптации иностранных студентов, разработан алгоритм обработки результатов психологического тестирования студентов, проведено исследование и анализ результатов.

Предлагаемая информационная технология включает:

- формирование (на основе анализа литературных источников и мнений экспертов) набора методик для оценки адаптации;
- сбор экспериментальных данных;
- создание базы данных, содержащей сведения об иностранных студентах, обучающихся в ТПУ;
- методы анализа данных и визуализацию результатов (в виде графиков и диаграмм);
- создание информационной системы (рис.1).

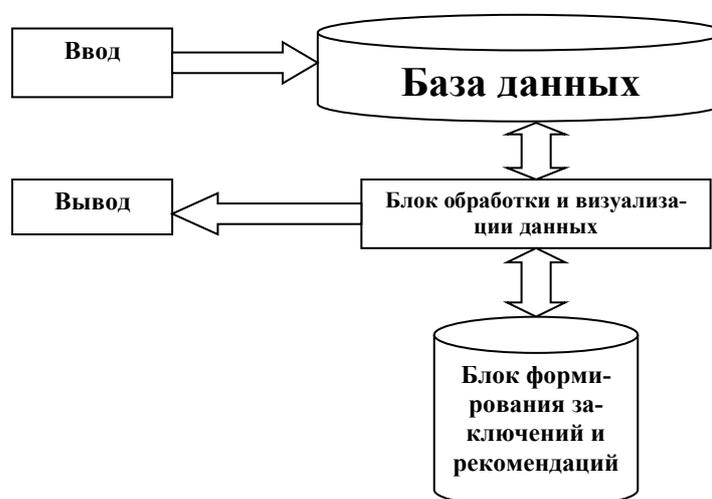


Рис. 1. Информационная система

Для оценки достоверности результатов психодиагностических исследований учитывались следующие требования к выбранным методикам [4–6]: валидность, надежность, однозначность методики, точность. Набор методик (психологических тестов) должен быть, *во-первых*, достаточно полным, позволяющим оценить каждое качество в отдельности, и, *во-вторых*, выбранные методики должны удовлетворять набору психологических качеств, необходимых для успешной адаптации.

Для оценки адаптации иностранных студентов использовались методики [5]:

- Гиссенский опросник, выявляющий интенсивность эмоционально окрашенных жалоб по поводу физического самочувствия.
- Диагностика самооценки Ч.Д. Спилберга, Ю.Л. Ханина, которая определяет уровень личностной и реактивной тревожностей студента.
- Дифференциальная диагностика депрессивных состояний В. Зунга, которая определяет уровень депрессии человека.
- Тест И. Вассермана для диагностика уровня социальной фрустрированности.
- Тест Г. Айзенка для диагностики самооценки психических состояний.
- Цветовой тест М. Люшера для определения работоспособности, наличия стрессового состояния и уровня дезадаптивности студента.

Функционально-структурная модель информационной структуры представлена на рис. 2.

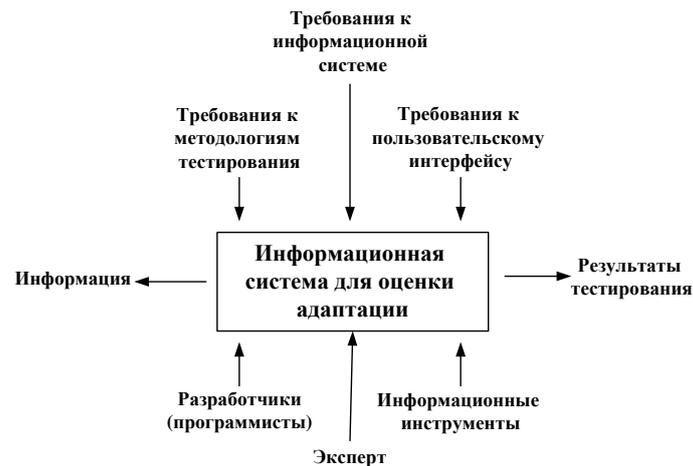


Рис. 2. Функционально-структурная модель информационной структуры

На создание информационной системы оказывают влияние следующие факторы:

- информация, на основе которой создается система (на входе);
- результаты, полученные в ходе тестирования, проведенного системой (на выходе);
- «управление» – требования, оказывающие влияние на разработку и функционирование системы;
- «механизм», обозначающий как человека (в данном случае разработчиков и экспертов), так и необходимые средства, обеспечивающие работоспособность системы.

Участники принятия решения могут придерживаться различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Поэтому важным фактором группового выбора является поиск согласованных оценок. В соответствии с этим под групповым выбором обычно понимается выработка согласованного решения о порядке предпочтения рассматриваемых объектов на основе индивидуальных мнений членов группы.

Предметом группового решения может быть любая задача рационального выбора как конечная, так и подготовительная. К подготовительным относятся задачи отбора признаков, предназначенных для оценивания объектов, структурирования признаков и определения их значимости. К конечным относятся все три группы задач – отбора, ранжирования и выбора наилучшего варианта [7].

Задача построения решающих правил относится к задачам распознавания образов. Для построения решающих правил были выбраны логические методы. В этом случае решающее правило имеет вид логических закономерностей (правил). Для повышения надежности результатов (рекомендаций) на заключительном этапе использовался метод голосования, суть которого заключается в следующем:

Пусть для каждого класса  $c \subset Y$  построено множество логических закономерностей, специализирующихся на различении объектов данного класса:

$$R_c = \{ \varphi_c^t : X \rightarrow \{0,1\} \mid t = 1, \dots, T_c \}.$$

Считается, что если  $\varphi_c^t(x) = 1$ , то правило  $\varphi_c^t$  относит объект  $x \subset X$  к классу  $c$ . Если же  $\varphi_c^t(x) = 0$ , то правило  $\varphi_c^t$  воздерживается от классификации объекта  $x$ . Алгоритм простого голосования подсчитывает долю правил в наборах  $R_c$ , относящих объект  $x$  к каждому из классов:

$$\Gamma_c(x) = \frac{1}{T_c} \sum_{t=1}^{T_c} \varphi_c^t(x), c \subset Y.$$

В результате, объект  $x$  будет отнесен к тому классу, за который подана наибольшая доля голосов:

$$a(x) = \arg \max \Gamma_c(x).$$

Если максимум достигается одновременно на нескольких классах, выбирается тот, для которого цена ошибки меньше.

Нормирующий множитель  $\frac{1}{T_c}$  вводится для того, чтобы наборы с большим числом правил не перетягивали объекты в свой класс.

Алгоритм взвешенного голосования действует более тонко, учитывая, что правила могут иметь различную ценность. Каждому правилу  $\varphi_c^t$  приписывается неотрицательный вес  $\alpha_c^t$ , и при голосовании берется взвешенная сумма голосов:

$$\Gamma_c(x) = \sum_{t=1}^{T_c} \alpha_c^t \varphi_c^t(x), \quad \alpha_c^t \geq 0$$

Веса принято нормировать на единицу:  $\sum_{t=1}^{T_c} \alpha_c^t = 1$ , для всех  $c \in Y$ . Поэтому функцию  $\Gamma_c(x)$  называют также выпуклой комбинацией правил  $\varphi_c^1, \dots, \varphi_c^{T_c}$ . Очевидно, простое голосование является частичным случаем взвешенного, когда все веса одинаковы и равны  $\frac{1}{T_c}$ .

Алгоритм решения задачи оценки адаптации представлен в виде следующих этапов:

1. Программная реализация выбранных методик: Гиссенский опросник, диагностика самооценки Ч.Д. Спилберга, Ю.Л. Ханина, дифференциальная диагностика депрессивных состояний В. Зунга, тест И. Вассермана, тест Г. Айзенка, цветовой тест М. Люшера.
2. Ввод исходных данных, представленных в виде результатов тестирования студентов.
3. Компьютерная обработка исходных данных в соответствии с выбранным методом голосования.
4. Если один из признаков объекта (студента) совпадает с соответствующим признаком образца (класса), то элемент  $a_{ij} = 1$  матрицы вывода заключения  $A_{m \times n}$ , где  $m$  – количество классов,  $n$  – число признаков, и сравнение происходит по всем признакам для всех образцов до полного заполнения матрицы  $A_{m \times n}$ .
5. Суммирование числа голосов по строкам полученной матрицы и составление вектора столбца

количества голосов для всех имеющихся классов:  $S_i = \begin{pmatrix} S_1 \\ S_2 \\ \dots \\ S_n \end{pmatrix}$ .

6. Выбор образца (класса), получивший максимальное число голосов. Составление приоритетов по образцам (классам) в зависимости от полученного числа голосов (по убыванию).

Поставленная задача оценки адаптации иностранных студентов ТПУ реализована в системе управления базами данных *MS Access* с помощью программных модулей на языке *Visual Basic for Application* и языка структурированных запросов *SQL*.

Совокупность таблиц для сохранения личностной информации каждого студента: Студент, Группа, Кафедра, Институт, Гражданство, Фактический Адрес.

Составляющие каждой таблицы:

- Гражданство: Код\_гражданства (ключ), Страна. Эта таблица предназначена для хранения информации о гражданствах студентов.
- Группа: Код\_группы (ключ), Код\_кафедры, Код\_специальности, Группа. Эта таблица предназначена для хранения информации о группах, в которых студенты учатся.
- Институт: Код\_института (ключ), сокращение, название и сайт.
- Кафедра: Код\_кафедры (ключ), Код\_института, сокращение, название и сайт.
- Студент с полями: Код\_студента (ключ), Код\_группы, Фамилия, Имя, Отчество, Пол, Дата\_рождения, Курс, Ф\_И\_О (Фамилия+Имя+Отчество) и код\_гражданства. Эта таблица предназначена для хранения информации о студентах.

Подсистема оценки адаптации включает блок тестирования: Гиссенский опросник, Диагностика самооценки Ч.Д. Спилберга, Ю.Л. Ханина, Дифференциальная диагностика депрессивных состояний В. Зунга, Тест И. Вассермана, Тест Г. Айзенка и Цветовой тест М. Люшера. Для каждого теста имеются 2 таблицы – высказываний (утверждений) и результата. Связь между этими таблицами обусловлена следующей схемой (рис. 3).

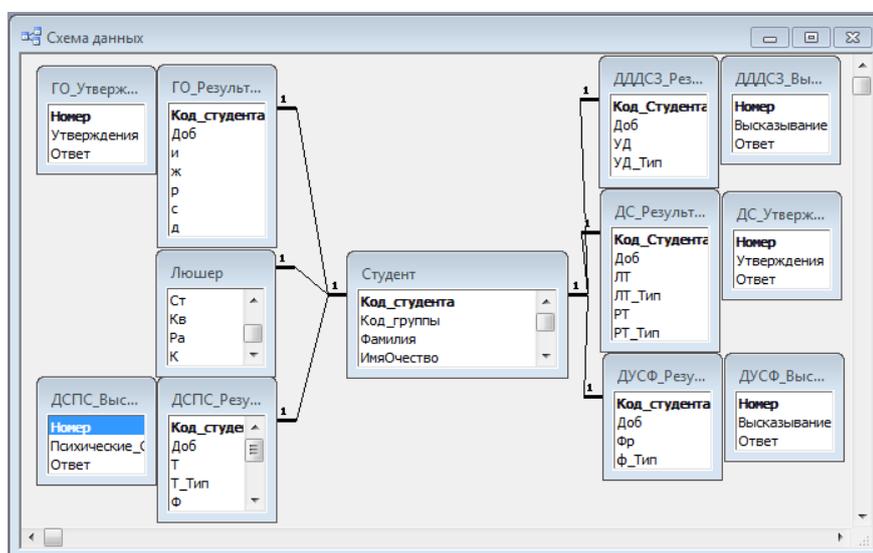


Рис. 3. Связь между таблицами

В настоящее время разработанная информационная система запущена в опытную эксплуатацию в институте Кибернетики ТПУ. Полученные результаты будут переданы в институт международного образования и языковых коммуникаций ТПУ для разработки корректирующих мероприятий по адаптации иностранных студентов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обучение иностранных граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации. Вып. 5: статистический сборник / сост. А.Л. Арефьев, А.Ф. Шереги. — М.: Центр социального прогнозирования, 2007. — 128 с.
2. Арефьев А.Ф. Российские вузы на международном рынке образовательных услуг. — М.: Центр социального прогнозирования, 2007. — 700 с.
3. Фаерман А.В. Корпоративная культура ТПУ и иностранные студенты // Бизнес и этика: Труды III региональной научно-практ. конференции студентов, молодых ученых и предпринимателей. — Томск, 2005. — С. 122–123.
4. Абунаваз Х.А., Берестнева О.Г. Модели и алгоритмы адаптации субъектов профессиональной деятельности к условиям производственной среды // Известия Томского политехнического университета. — 2009. — Т. 314. — № 5. — С. 216–220.
5. Берестнева О.Г., Марухина О.В., Шевелев Г.Е. Использование результатов психологического тестирования для измерения компетентности студентов технических университетов // Информатика и образование. — 2009. — Вып. 4. — С. 106–108.
6. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс. — СПб: Питер, 2001. — 368 с.
7. Берестнева О.Г., Марухина О.В., Шевелев Г.Е., Миненко Л.И., Щербаков Д.О. Использование результатов экспертного оценивания для измерения компетентности студентов и выпускников технических университетов // Известия Томского политехнического университета. — 2009. — Т. 315. — № 5. — С. 199–203.

Поступила 10.12.2011 г.