

6. Berg, D. Bankruptcy prediction by generalized additive models. *Applied Stochastic Models in Business and Industry* Volume 23, March 2007, Pages 129-143.
7. Hwang, R.-C., Siao, J.-S., Chung, H., Chu, C.K. Assessing bankruptcy prediction models via information content of technical inefficiency. *Journal of Productivity Analysis* Volume 36, December 2011, Pages 263-273.
8. Bauer, J., Agarwal, V. Are hazard models superior to traditional bankruptcy prediction approaches? A comprehensive test. *Journal of Banking and Finance* Volume 40, Issue 1, March 2014, Pages 432-442.
9. Hernandez Tinoco, M., Wilson, N. Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables. *International Review of Financial Analysis* Volume 30, December 2013, Pages 394-419.
10. Altman E.I., Haldeman R.G., Narayanan P. ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance* Volume 1, Issue 1, June 1977, Pages 29-54.
11. Мицель А.А., Телипенко Е.В. Минимизация риска банкротства предприятия на основе метода анализа иерархий // *Экономика и предпринимательство*. – Научный журнал, №1 – 2013, с. 163-171.

### **СИСТЕМА WIZWNY КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ**

*О.Н. Фисоченко*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (3842) 6-49-42  
E-mail: giri@rambler.ru*

Современный этап развития цивилизации характеризуется быстро нарастающими по скорости, сложности и воздействию на общество и отдельных людей глобальными переменами. В России сфера образования также затронута процессами интенсивных перемен, что мы уже ощущаем в повседневной жизни. В современном глобальном мире активная международная деятельность вузов является залогом их устойчивого, успешно отвечающего вызовам современности развития. Подготовка современных специалистов в вузах в соответствии с потребностями глобальной экономики невозможна без международного компонента. Как хорошо известно, одним из важных аспектов международной деятельности российских вузов является подготовка специалистов для зарубежных стран, в которой наша высшая школа имеет богатый опыт, отработанные временем методики и актуальные и сегодня традиции[1].

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[2]

Для получения информации об иностранных студентах был использован метод анкетирования. Экспериментальные данные об иностранных студентах можно разбить на 2 основные части: общие данные и информацию о социально-психологической адаптации.

Общие сведения включают в себя следующие пункты: форма обучения, факультет, специальность, предметы, гражданство, страна.

Для получения информации о социально-психологической адаптации за основу были взяты анкеты, составленные Российским университетом дружбы народов, такие как: “Проблемы обучения иностранных студентов в техническом университете”, “Различия в адаптации иностранных студентов в зависимости от пола”, “Различия о первых впечатлениях иностранных студентов в зависимости от пола”, “Оценка иностранными студентами работы руководства ИМОЯК”, “Шкала социальной дистанции”

Поскольку информация об особенностях адаптации студентов представлена в нашем случае преимущественно в виде экспертных оценок (результатов анкетирования), то для выявления особенностей адаптации иностранных студентов наиболее подходящей является продукционная модель.

Продукционные модели, с одной стороны, близки к логическим моделям, что позволяет организовывать на них эффективные процедуры вывода, а с другой стороны, более наглядно отражают знания,

чем классические логические модели. В них отсутствуют жесткие ограничения, характерные для логических исчислений, что дает возможность изменять интерпретацию элементов продукции [4].

Продукционная модель, или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа "Если (условие), то (действие)". Под "условием" понимается некоторое предложение-образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под "действием" - действия, выполняемые при успешном исходе поиска. Чаще всего вывод на такой базе знаний бывает *прямой* (от данных к поиску цели) или *обратный* (от цели для ее подтверждения - к данным). Данные - это исходные факты, хранящиеся в базе фактов, на основании которых запускается машина вывода или интерпретатор правил, перебирающий правила из продукционной базы знаний [4]. Простота и наглядность этого способа обусловили его применение во многих системах.

В нашем случае применение продукционных моделей позволит выявить скрытые закономерности адаптации иностранных студентов к обучению в России.

Имеется выборка  $X$  из  $n$  объектов, характеризующихся  $m$  переменными (физиологические, социальные, психологические показатели)

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & x_{i,j} & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix},$$

где  $i$  - номер объекта (студента),  $j$  - номер переменной (признака).

Таким образом, задача заключается в нахождении логических правил вида **IF (условие 1) и (условие 2) и ... (условие N) THEN (условие M)**, характеризующих особенности адаптации различных групп иностранных студентов (например, для юношей и девушек; студентов из разных стран и т.д.).

Особенности и характер экспериментального материала состоят в том, что в нем присутствуют количественные, порядковые и качественные признаки. Кроме того данные являются слабоструктурированными, что обусловило выбор в качестве инструментария методов *Data Mining*.

*Data Mining* переводится как «добыча» или «раскопка данных».

Исходя из того, что нашей задачей стоит поиск в данных «если...то...» правил, то нам необходимо из всего множества методов *Data Mining* выбрать метод обнаружения таких логических закономерностей.

**Методы обнаружения логических закономерностей в данных.** Логические правила дают возможность прогнозировать и помогают связывать разные стороны жизни в единое целое. Они объясняют связи, которые нередко бывают довольно запутаны. Нет ни одной стороны жизни и области человеческой деятельности, где не применялись бы логические правила.

Поведение людей в определенных обстоятельствах часто предсказать трудно или невозможно. Но в некоторых случаях социальное поведение все же поддается прогнозу. Объяснения, лежащие в основе прогноза, всегда имеют вид логических правил. Они связывают поступки с мотивами, ориентациями, демографическими характеристиками социальных групп и обстоятельствами жизни.

Прежде чем перейти к описанию способов поиска логических правил, рассмотрим их общие характеристики.

Будем рассматривать логические правила следующего вида:

$$\text{IF (условие 1) и (условие 2) и ... (условие N) THEN (условие M)}$$

Примеры условий:  $X=C_1$ ,  $X<C_2$ ;  $X>C_3$ ;  $C_4<X<C_5$  и др., где  $X$  — какой-либо параметр (поле базы данных),  $C_i$  — константы.

Любое правило в виде условного суждения *ЕСЛИ (A) ТО (B)* имеет две основные характеристики — точность и полноту [10].

**Точность правила** — это доля случаев, когда правило подтверждается, среди всех случаев его применения (доля случаев  $B$  среди случаев  $A$ ).

**Полнота правила** — это доля случаев, когда правило подтверждается, среди всех случаев, когда имеет место объясняемый исход  $B$  (доля случаев  $A$  среди случаев  $B$ ).

В методах поиска логических закономерностей значения какого-либо признака  $x_i$  рассматриваются как элементарные события  $T$ . Например, для признаков, измеренных в номинальных шкалах, элементарными событиями называют события  $x_i = a$  или  $x_i \neq a$ , где  $a$  - одно из возможных значе-

ний  $x_i$ . Если же шкала порядковая или количественная, то элементарными событиями могут служить события вида  $a < x_i < b$ ,  $x_i < a$ ,  $x_i > a$ .

**Поиск логических правил в данных с помощью пакета WizWhy.** Система *WizWhy* предприятия *WizSoft* является современным представителем подхода, реализующего ограниченный перебор [3]. Хотя авторы системы не раскрывают специфику алгоритма, положенного в основу работы *WizWhy*, вывод о наличии здесь ограниченного перебора был сделан по результатам тщательного тестирования системы (изучались результаты, зависимости времени их получения от числа анализируемых параметров и т. п.). Правда, по-видимому, в *WizWhy* ограниченный перебор используется в модифицированном варианте с применением дополнительного алгоритма «*Apriori*», исключающего из анализа логические события с низкой частотой.

**Алгоритмы ограниченного перебора** были предложены в середине 60-х годов М. М. Бонгардом [5] для поиска логических закономерностей в данных. С тех пор они продемонстрировали свою эффективность при решении множества задач из самых различных областей. Эти алгоритмы вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных. Ограничением служит длина комбинации простых логических событий (у М. Бонгарда она была равна 3). На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для установления ассоциации в данных, для классификации, прогнозирования и. т. п.

**Общие свойства системы WizWhy.** Авторы *WizWhy* акцентируют внимание на следующих общих свойствах системы: выявление всех *if-then*-правил; вычисление вероятности ошибки для каждого правила; определение наилучшей сегментации числовых переменных; вычисление прогностической силы каждого признака; обобщение полученных правил и зависимостей; выявление необычных феноменов в данных; использование обнаруженных правил для прогнозирования; выражение прогноза в виде списка релевантных правил; вычисление ошибки прогноза; прогноз с учетом стоимости ошибок.

В качестве достоинств *WizWhy* дополнительно отмечают такие: на прогнозы системы не влияют субъективные причины; пользователям системы не требуется специальных знаний в прикладной статистике; более точные и быстрые вычисления, чем у других методов *Data Mining*.

**Краткий анализ результатов, полученных с использованием системы WizWhy.** Отчет с выявленными правилами представляется двумя подразделами: общие параметры правил; список правил.

В отчете приводятся две группы правил: неожиданные (*Unexpected Rule*); основные правила (*Basic Rules*), которые объединяет неожиданное правило.

Получено 71 логическое правило.

Рассмотрим более подробно правило № 9:

9) *If course is **1.000000***

*and country is **Vietnam***

*and study at university is **yes***

*Then **adaptation is not yes***

*Rule's probability: **0,778***

*The rule exists in **14 records**.*

*Significance Level: Error probability < 0,0001*

*Positive Examples (records' serial numbers): **2, 3, 4, 8, 9, 13, 14, 16, 40, 48***

*Negative Examples (records' serial numbers): **6, 17, 52, 64***

Из данного правила выявлены следующие особенности адаптации иностранных студентов: Первокурсники из Вьетнама испытывают сложность в обучении в университете, можно сказать, что они плохо адаптируются.

Среди правил могут быть варианты прогноза для двух альтернативных классов, «побеждает» правило, имеющее более высокую точность прогноза.

**Level of Unlikelihood : 1,000**

1) *If sex is **female***

*and course is **1.000000***

*Then **adaptation is yes***

*Rule's probability: **0,909***

*The rule exists in **10 records**.*

*Significance Level: Error probability < 0,1*

*Expected rule probability* : **0,496**

*Actual minus Expected probability*: **0,413**

Данное правило №1 можно расшифровать следующим образом: для девушек, обучающихся на первом курсе характерна хорошая адаптация,

В полученных предсказаниях получилось:

- Адаптация – 67 случаев из 100, 67% попадания.
- Деадаптация – 33 случая из 100, 33% не попадания.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что информативность признака влияет на качество работы полученных решающих правил.

Наибольшее влияние на адаптацию иностранных студентов оказывают такие признаки как курс, пол, сложность обучения, и то как организован их досуг.

Опираясь на анализ результатов можно сделать выводы:

Применение системы *WizWhy* позволило выделить как наиболее информативные признаки, так и информативные диапазоны для каждого признака.

Литература.

1. Обучение и воспитание иностранных студентов в вузах Российской Федерации: история и современность. Материалы международной научно-методической конференции. СПб.: Изд-во Полторака, 2010. С. (вставить число страниц)
2. Адаптация первокурсников: проблемы и тенденции / Л.Н. Боронина, Ю.Р. Вишневецкий, Я.В. Дидковская и др. // Университетское управление: практика и анализ. – 2001. – № 4(19).
3. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс – СПб: Питер, 2001. – 368 с
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем – СПб.: Питер, 2001. – 384с.
5. Бонгард М.М. Проблема узнавания. – М.: Наука, 1967. – 320 с

## ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА КОРПОРАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ

*С.В. Разумников, ассистент, А.А. Захарова, к.т.н., доц., М.С. Кремнёва, студ.  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: demolove7@inbox.ru*

### Введение

За последние несколько лет в отрасли информационных технологий (ИТ) получила развитие новая парадигма – облачные вычисления. Хотя облачные вычисления – это всего лишь особый способ предоставления вычислительных ресурсов, а не новая технология, они вызвали революцию в методах предоставления информации и услуг [3].

Все больше предприятий желает перенести свою работу в облако [4]. Существуют различные аспекты, которые могут сильно влиять на общий успех перехода к облачным вычислениям на предприятии. Это означает, что не существует единого для всех ответа на вопрос, можно ли переносить конкретное приложение в облако. Каждое предприятие должно оценить свой набор используемых приложений, основываясь на своих собственных бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать.

Один из важных вопросов при переходе в облако – это вопрос о безопасности использования таких сервисов. Эта безопасность связана с целостностью данных, конфиденциальностью и доступностью [4, 5]. Угрозы безопасности включают злонамеренную деятельность, а также непреднамеренные потери целостности и конфиденциальности из-за неумелого обращения.

В связи с этим все более актуальным вопросом становится оценка рисков. И этому аспекту посвящено достаточно много исследований, большая часть из которых относятся к рискам внедрения информационных технологий, не выделяя особенностей перехода вычислений в облако. Например, в риск-модели Octave, Cramm и RiskWatch [6] не учитываются специфика модели взаимодействия, присущая облачным средам, а именно возможность удалённого доступа к предоставляемым сервисам. К тому же данные методы имеют только качественную оценку риска. В [7] авторами предлагается количественная модель измерения безопасности для облачных приложений, которая позволяет по-