

2. *Зинкевич, Ю.В., Бурчинова, Е.А.* Скандинавский стиль в интерьере [Текст] : Учебно-методическое пособие. – В. Новгород : НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013. – 132 с.
3. *Бочков, В.П., Бочков, А.Л.* Основы 3D-моделирования [Текст]. – СПб. : Питер, 2013. – 304 с.

УДК 001.1

**Л.В. Боброва, Н.А. Смирнова**  
**ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ АУДИТОРИИ**

*Боброва Людмила Владимировна*

*lvbobr@mail.ru*

*Смирнова Наталья Аркадьевна*

*Severnaja37@mail.ru*

*Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург, Россия*

**MULTIVARIATE ANALYSIS APPLICATION TO THE PRACTICAL LESSONS TO A  
REMOTE AUDIENCE**

*Bobrova Ludmila*

*Smirnova Natalia*

*National Open Institute, St. Petersburg, Russia*

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы разработки методики проведения занятий для студентов, обучающихся дистанционно и организованных в группы при филиалах вузов. Одной из главных проблем, которую приходится решать преподавателям при проведении таких занятий, является рациональная организация работы каждого студента. На основании проведенного исследования с использованием многофакторного анализа предлагается использовать разделение студентов на подгруппы с учетом уровня их подготовки.*

***Abstract.** The article examines the development of methodology for conducting classes for students studying remotely and organized into groups with branches universities. One of the main problems that must be addressed to teachers in carrying out such activities, is the rational organization of the work of each student. Based on studies using multivariate analysis is proposed to use the division of students into groups based on their level of training.*

***Ключевые слова:** индивидуализация высшего образования, информационно-коммуникационные технологии, дистанционное обучение, удаленная аудитория, интерактивное обучение, Интернет, инновационные обучающие технологии, факторный анализ.*

***Keywords:** individualization of higher education, information and communication technologies, distance learning, remote audience, online training, online, innovative educational technologies, factor analysis.*

Несмотря на многочисленные достоинства дистанционных обучающих технологий, они используются в основном для изучения теоретических, легко формализуемых курсов (экономика), либо курсов, где организация диалога с обучаемыми не требует работы с графиками, формулами и т.д. (иностраный язык). В Северо-Западном заочном государственном техническом университете в течение нескольких лет в порядке эксперимента осуществлялось проведение лабораторных и практических занятий для удаленной аудитории. Преподаватель при этом находится в аудитории Санкт-Петербурга, а студенты – в компьютерных классах Выборга, Удомли, Кировска (Мурманской области), Боровичей, Великих Лук и других городов Северо-Запада. Естественно, что при реализации инновационных технологий возникает ряд существенных проблем.

Первой проблемой является разработка принципиально новой методики преподавания, основанной на технических и психолого-педагогических особенностях данного вида коммуникации. В результате исследовательской научно-методической работы, проведенной преподавателями университета, такая методика разработана, подготовлены методические указания по проведению всех форм занятий для удаленной аудитории: чтение лекций, проведение лабораторных работ и практических занятий, различных форм контроля.

Вторая проблема – подбор оптимального для организации занятий с удаленной аудиторией программного обеспечения. В процессе эксперимента были опробованы различные программы: E-Pop, Adobe Connect Pro, Remote Office, Ultra VNC, Lite Manager и другие. В итоге для организации видеоконференцсвязи при чтении лекций в режиме реального времени (on-line) выбрана программа Adobe Connect Pro, позволяющая проводить демонстрацию презентаций, документов других программ, организовывать текущий опрос. Для организации интерактивных занятий в компьютерном классе удаленной аудитории идеально подходят программы Remote Office и Lite Manager, позволяющие в режиме реального времени «просматривать» поочередно работу студентов на десяти компьютерах, а при необходимости – брать управление удаленным компьютером на себя.

Третья проблема имеет корни в неоднородности студенческих групп. Практика показывает, что каждый опытный преподаватель, работая с аудиторией, объясняет материал так, чтобы было понятно каждому студенту. Это заставляет его ориентироваться на «слабого» студента. Точно также при проведении лабораторных работ и практических занятий для удаленной аудитории преподаватель вынужден ждать, пока очередное задание на персональном компьютере выполнит самый «медлительный» студент (а вместе с ним ждет и вся группа).

Такая ситуация имеет сразу несколько отрицательных последствий: рассеивается внимание и теряется интерес к занятию у «сильных» студентов (в результате они опускаются до среднего уровня), а преподаватель вынужден ограничивать интенсивность образовательного процесса, рассматривать упрощенные задачи, что приводит к снижению полученного студентами уровня знаний по предмету.

Конечно, простейшим решением данной проблемы является определение на первом же занятии группы студентов, имеющих более высокий уровень подготовки, после чего эта группа начинает работать по «методичкам», а остальная часть группы – пошагово выполняет работу, ориентируясь на презентацию и руководство преподавателя. Преподаватель при этом контролирует компьютеры всех студентов, проверяя и направляя работу как «сильных», так и «слабых» студентов. Однако это ставит в неравные условия разные группы студентов, к тому

же «сильные» наверняка будут отвлекаться от работы с методичками, смотреть на презентацию, слушать указания преподавателя, адресованные другим студентам. Поэтому более правильным, радикальным решением проблемы видится разбиение потока на лабораторные группы не формально, а с учетом уровня подготовки студентов.

В связи с тем, что при таком формировании групп для практических занятий необходимо учитывать одновременно несколько факторов, имеет смысл провести исследования с использованием многофакторного анализа. Алгоритм выявления главных показателей при проведении социально-экономического анализа описан в [1] и [2] для оценки склонности к обучению студентов-первокурсников.

При проведении исследования оказалось достаточным ограничиться восемью показателями, вычленимыми при тестировании и анкетировании:  $x_1$  – начальный уровень теоретической подготовки к предмету;  $x_2$  – уровень знаний по текущему материалу;  $x_3$  – уровень владения персональным компьютером как рядовой пользователь;  $x_4$  – способность использовать на практике знания, полученные на лекциях;  $x_5$  – способность к адаптации;  $x_6$  – способность к абстрагированию;  $x_7$  – уровень мотивации получения знаний по предмету;  $x_8$  – уровень мотивации получить высшее образование. Каждый показатель может принимать значения от 0 до 1. Для принятия решения исследовались три студенческие группы по 20 человек при изучении ими дисциплин «Информатика», «Программирование» и «Химия».

Для выделения наиболее важных, сильнее всего влияющих на ситуацию факторов, все показатели нормируются (приводятся к единой шкале) по формуле:

Здесь  $x_{ij}$  – значение  $j$ -го показателя для  $i$ -го студента ( $i=1,2,\dots,60$ ),  $\bar{x}_j$  – среднее значение  $j$ -го показателя для  $j=1,2,\dots,8$ .

$$y_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_j)}{S_j}$$

На основе анализа изучаемых показателей выделены четыре основных фактора, влияющих на ситуацию: показатель интеллекта (связан с первичными показателями  $x_2$  и  $x_4$ ), общий уровень подготовки (связан с показателями  $x_1$  и  $x_3$ ), показатель адаптивности ( $x_5$  и  $x_6$ ) и уровень мотивации учебной деятельности ( $x_7$  и  $x_8$ ).

Вклад  $k$ -го фактора в общую дисперсию определяется по формуле:

$$V_k = \sum_{j=1}^8 a_{jk}^2 \quad (2)$$

В формуле (2)  $V_k$  – собственное значение  $k$ -го фактора,  $a_{jk}$  – вес  $k$ -го фактора в  $j$ -м показателе.

Значения весовых коэффициентов определяются экспертным методом.

Суммарный вклад факторов вычисляется следующим образом:

$$\gamma_k = \frac{1}{8} \sum_{j=1}^8 V_k \quad (3)$$

Предел этой суммы определяется обычно равным 0,8-0,95 и по этой величине определяется, сколько последних главных компонент (факторов) можно без особого ущерба для решаемой задачи изъять из рассмотрения, сократив тем самым размерность задачи. Методом главных компонент выделены последовательно главные факторы по принципу максимального вклада в дисперсию. Общий вклад первых двух выделенных факторов

(показатель интеллекта и общий уровень подготовки) равен 72,59%. Этого достаточно, чтобы наиболее полно описать изучаемое явление.

Для формирования однородных групп удобно использовать нормированные значения отобранных (главных) факторов:

$$f_{ki} = \frac{1}{V_k} (a_{1k}y_{1i} + a_{2k}y_{2i} + \dots + a_{nk}y_{ni})$$

Здесь  $k$  – номер фактора,  $i$  – номер студента.

Принято считать, что если

$f_k < 1$  – уровень по данному фактору ниже среднего;

$-1 < f_k \leq 1$  – средний уровень,

$f_k > 1$  – уровень выше среднего.

Проведенный анализ позволил установить, что из обследуемого потока в 60 человек 15 студентов имеют уровень выше среднего, 11 – ниже среднего и 34 человека – средний уровень. Отсюда можно сделать вывод, что для оптимальной организации учебного процесса необходимо исследуемый поток делить на практические занятия не формально не три группы по 20 человек, а по качественно однородному составу на четыре группы:

- - одна группа с высоким уровнем подготовки (15 студентов);
- - две группы со средним уровнем подготовки (по 17 студентов);
- - одна группа с уровнем подготовки ниже среднего (11 студентов).

Такой подход к формированию групп позволит повысить интенсивность образовательного процесса, повысить заинтересованность студентов к изучаемому предмету, а следовательно, гарантирует более высокий уровень знаний.

#### **Список литературы**

1. Жуковская, В.М. Факторный анализ в социально-экономических исследованиях [Текст] / В.М. Жуковская, И.Б. Мучник. - М. : Статистика, 1976.
2. Брагина, З.В. Квалиметрия способности к обучению на основе метода факторного анализа [Текст] / З.В. Брагина, О.Ю. Бороздина. - 2001. - Вып. 3.

УДК 37.022+004.946

**Д.А. Богданова**

#### **ОБУЧЕНИЕ В ИГРЕ**

*Богданова Диана Александровна*

*d.a.bogdanova@mail.ru*

*Институт проблем информатики Российской академии наук*

*Россия, г. Москва*

#### **GAME BASED LEARNING**

*Bogdanova Diana Aleksandrovna*

*The Institute of Informatics Problems of the Russian Academy of Sciences IPI RAN,*

*Russia, Moscow*

**Аннотация.** Рассматриваются примеры обучения на основе видеоигр.