

В целях минимизации рассогласования параметров управления ОС видится перспективным применение математического аппарата теории автоматического управления и регулирования. Поскольку определение уровней, усредненных и прочих метрик организации является довольно громоздким процессом, то здесь необходимо применение средств вычислительной техники. Аналитическое решение поставленной проблемы осложнено стохастическими флуктуациями ее параметров, поэтому имеет смысл применять методы и средства имитационного моделирования. Необходимо отметить, что для использования имитационных моделей на практике необходима алгоритмическая реализация в них (псевдо)случайных функций [1].

Литература:

1. Пителинский К.В. О имитационном моделировании организационных структур // В сб. докладов X открытой научной конференции МГТУ «СТАНКИН» и «Учебно-научного Центра Математического моделирования МГТУ «СТАНКИН» и ИММ РАН» под ред. О.А. Казакова Москва 24-25 апреля 2007г. МГТУ «СТАНКИН», –С. 141-144.
2. Пителинский К.В. Фракталы и организационные структуры // В сб. докладов X открытой научной конференции МГТУ «СТАНКИН» и «Учебно-научного Центра Математического моделирования МГТУ «СТАНКИН» и ИММ РАН» под ред. О.А. Казакова Москва 24-25 апреля 2007г. МГТУ «СТАНКИН», –С. 139-141.
3. Пителинский К.В. Фрактальный маскарад // Деп. ВИНТИ № 1259 – В2002 № 9 б/о 119 от 2002г.

Польдин О.В.
Нижегород, НФ ГУ-ВШЭ

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ДИСЦИПЛИН ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ В ВУЗЕ

Существующая в настоящее время процедура приема в вузы предполагает, что вуз имеет возможность определять шкалы оценивания и перечень дисциплин, успеваемость по которым учитывается при поступлении. Выбор дисциплин вступительных испытаний, очевидно, зависит от профиля будущей

профессиональной подготовки и специфических требований вуза. Например, в 2008 г. правила приема на факультет экономики в ГУ-ВШЭ предусматривают испытания по математике (12 балльная шкала), обществознанию (10 балльная шкала), иностранному языку (10 балльная шкала) и русскому языку (5 балльная шкала). При поступлении на экономический факультет МГУ проводятся испытания по математике (200 баллов), обществознанию (100 баллов), русскому языку (100 баллов). В перечень испытаний на направление экономика в Финансовой академии входят математика (12 баллов), русский язык (10 баллов), география (10 баллов), иностранный язык (10 баллов).

Помимо состава и шкалы оценок вступительных испытаний существуют значительные различия между программами испытаний по конкретным дисциплинам. Из-за особенностей программ вступительных испытаний многие абитуриенты предпочитают целенаправленно готовиться к поступлению в заранее выбранное учебное заведение. Введение в стране единого государственного экзамена (ЕГЭ) в качестве выпускного экзамена из средней школы и вступительного испытания в вузы позволяет расширить возможности поступающих по выбору вуза, хотя при этом и сохраняется вузовская специфика в выборе дисциплин и шкалы пересчета оценок ЕГЭ в баллы вступительных испытаний.

При суммировании оценок большее значение имеет предмет, имеющий больший размер шкалы. Теоретически, выбор дисциплин и шкалы оценок должен быть направлен на отбор абитуриентов с такой комбинацией способностей, которая в наибольшей степени благоприятна успешному обучению и профессиональной карьере.

Представляет интерес исследование вопросов о том, в какой степени состав дисциплин вступительных испытаний и шкалы их оценивания позволяют оптимальным образом отобрать абитуриентов для их последующего эффективного обучения. Важность этой проблемы обусловлена также тем, что сохраняется конкурсный отбор при поступлении в вузы на бюджетные места. Оптимизация перечня предметов и шкалы оценок, возможность выбора дисциплин способны улучшить избирательные свойства вступительных испытаний, увеличить справедливость.

Исследования по изучению и предсказанию академической успеваемости в университетах широко проводятся в зарубежных странах. Из них следует, что успеваемость в вузе в значительной мере (до 25%) определяется факторами, доступными для наблюдения при поступлении, главными из которых являются результаты школьных испытаний по дисциплинам и тесты на проверку способностей [1,2]. В частности, к детерминантам успеваемости по базовому вузовскому курсу экономики относятся школьные успехи по отдельным предметам, особенно по экономике и математике [3-6].

Рассмотрим простую линейную факторную модель для определения шкалы пересчета результатов ЕГЭ в баллы вступительных испытаний при поступлении в вуз. Очевидно, нелинейная модель более адекватна реальности, но для удобства в данной работе используется линейная версия.

Пусть компоненты вектора $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)'$ представляют собой результаты школьных выпускных экзаменов по n предметам. Предположим, что успеваемость учащегося по конкретному предмету s_i линейно зависит от набора n факторов $F = (f_1, f_2, \dots, f_n)'$:

$$s_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{in}f_n + u_i, \quad (1)$$

где u_i учитывает влияние других, неучтенных общих факторов, специфических для данного предмета факторов и некоторую случайность результата. Для удобства переменные s_i, f_i полагаются центрированными.

В векторном виде вектор результатов ЕГЭ запишем как

$$S = \mathbf{A}F + U, \quad (2)$$

где $\mathbf{A} = \{a_{ij}\}$ – $n \times n$ -матрица факторных нагрузок, $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)'$.

Аналогично, представим вузовскую успеваемость в виде

$$H = \mathbf{B}F + V, \quad (3)$$

где $H = (h_1, h_2, \dots, h_n)$ – вектор оценок по ключевым дисциплинам, $\mathbf{B} = \{b_{ij}\}$ – $n \times n$ -матрица нагрузок факторов, $V = (v_1, v_2, \dots, v_n)'$. Величины u_i и v_i считаем случайными центрированными величинами.

Составим скалярный интегральный показатель вузовской успеваемости в виде взвешенной суммы

$$h = W' H, \quad (4)$$

здесь $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ – вектор весовых коэффициентов.

Выражая значения факторов из (2)

$$F = A^{-1}(S - U). \quad (5)$$

и подставляя их в (4), получаем представление показателя вузовской успеваемости через результаты вступительных испытаний:

$$\begin{aligned} h = W' H = W' (BF + V) &= W' (BA^{-1}(S - U) + V) = \\ &= W' BA^{-1}S - W' B(A^{-1}U + V). \end{aligned} \quad (6)$$

Полученное выражение (6) служит для определения вектора оптимальных шкал оценивания

$$\omega = W' BA^{-1}$$

по дисциплинам $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)'$. Оптимальный выбор дисциплин вступительных испытаний доставляет максимальную корреляцию между S и h . При неоптимальном выборе дисциплин вступительных испытаний и шкал оценок происходит неблагоприятный отбор абитуриентов, демонстрирующих неадекватную успеваемость во время обучения в вузе. Причина этого состоит в различиях факторных коэффициентов при объяснении школьной и вузовской успеваемости.

Хотя эмпирическое оценивание выражения (6) сопровождается рядом трудностей: из-за неучета нелинейностей в модели; смещения от выборочной селективности (sample selection), т.к. наблюдаются только поступившие в вуз абитуриенты); коррелированности S и U , и т.п., – оно имеет важное практическое применение. По мере формирования базы результатов ЕГЭ и базы данных об успеваемости студентов, поступивших на основе ЕГЭ, вузы могут корректировать шкалы пересчета результатов ЕГЭ в конкурсные баллы и тем самым повысить качество отбора абитуриентов.

Также может быть пересмотрен состав предметов вступительных испытаний, если замена одного предмета на другой обеспечивает прирост точности прогноза показателей успешности обучения студентов в вузе. Разнообразие существующих профилей внутри широких направлений профессиональной подготовки ставит вопрос и о расширении списка предметов вступительных испытаний, так чтобы один или несколько предметов входили в состав экзаменов на альтернативной основе.

Относительно факультетов экономического профиля можно предположить, что значимость результата по математике как предсказателя вузовской успеваемости окажется выше, чем у других предметов, что должно повлечь увеличение веса математики по сравнению с другими предметами.

Важный эффект возникает при существовании гендерных отличий в степени проявления факторов, определяющих успеваемость по различным предметам. Например, считается, что у мужчин сильнее выражены пространственные способности, математические способности, не-стандартное мышление, у женщин – усидчивость, аккуратность, развитая речь. При неоптимальном наборе предметов вступительных испытаний и шкал оценивания, то возникающее смещение оказывается благоприятным для одной из гендерной группы.

Другое расширение модели основано на том, что послевузовская карьера объясняется факторами, отличными от детерминантов школьной и вузовской успеваемости. Если отбор происходит преимущественно на основе академических перспектив, то возникает неэффективность, аналогичная рассмотренной в модели.

Литература:

1. J. R. Betts, D. Morell. The determinants of undergraduate grade point average: the relative importance of family background, high school resources, and peer group effects. *The Journal of Human Resources*. Vol.34, 1999, p. 268-293.
2. J. M. Rothstein. College performance predictions and the SAT. *Journal of Econometrics*. Vol. 121, 2003, p. 297-317.
3. B. Bagamery, J. Lasik, J. John, D. Nixon. Determinants of Success on the ETS Business Major Field Exam. *Journal of Education for Business*. Vol. 81 (1), 2005, p. 55-64.

4. A. Myatt, C. Waddell. An Approach to Testing the Effectiveness of the Teaching and Learning of Economics in High School. *Journal of Economic Education*, vol. 21 (3), 1999, p. 355-363.
5. S. Jaggia, A. Kelly-Havke. An Analysis of the Factors That Influence Student Performance: A Fresh Approach to An Old Debate. *Contemporary Economic Policy*, Vol. 17 (2), 2002, p. 189-198.
6. C. Ballard, M. Johnson . Basic Math Skills and Performance in an Introductory Economics Class. *Journal of Economic Education*, Vol. 35(1), 2004, p. 3-24.
7. H. Yanai, M. Ichikawa. Factor Analysis, in *Handbook of Statistics*, Vol. 26, Elsevier, 2007

Рисин И.Е.
Воронеж, ВГУ

ЭКСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ – СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ СТРАНЫ И РЕГИОНОВ

Важным масштабным объектом инвестирования должны стать образовательные услуги, оказываемые иностранным гражданам высшей школой России. О потенциале этого объекта инвестирования могут свидетельствовать следующие данные. Во всех странах мира на сегодняшний день обучаются примерно 2 миллиона иностранных студентов, аспирантов, стажеров. По прогнозу ЮНЕСКО, иностранных студентов к 2025 году будет 5-7 млн. человек, две трети из которых составят выходцы из Азии. По оценкам ряда экспертов емкость мирового рынка образования в середине первого десятилетия XXI века оценивалась в 50-60 млрд. долларов с долей России, не превышающей 0,5 %.

Анализ мирового рынка образовательных услуг позволяет сделать следующие выводы, значимые для России, как одного из его участников:

- количество иностранных студентов в мире стабильно растет, и в условиях глобализации, формирования общества знаний, интеграционных процессов в сфере высшего образования, рост будет продолжаться;