

УДК 330.115 (575.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ФИНАНСИРОВАНИЯ БЮДЖЕТНЫХ МЕСТ В ВУЗАХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.П. Демиденко, М.В. Кан

Рассматриваются математические модели распределения фонда финансирования бюджетных мест в вузы Кыргызской Республики.

Ключевые слова: финансирование бюджетных мест; оценка качества образования; равновесие Нэша.

INVESTIGATION OF MODELS FINANCING OF THE BUDGET PLACES IN THE UNIVERSITIES OF KYRGYZ REPUBLIC

A.P. Demidenko, M.V. Kan

It is considered mathematical models of the distribution of the fund financing of budget places in universities of the Kyrgyz Republic.

Keywords: financing of budget places; assessment of quality education; Nash equilibrium.

В работе [1] приведён обзор моделей финансирования бюджетных мест в вузах в разных странах. Показано, что в двухтысячные годы произошло изменение моделей финансирования вузов. Эти изменения обусловлены тем, что резко выросло число студентов, и существенно возросла необходимость эффективного использования бюджетных средств. Показано, что в ряде зарубежных стран модели финансирования бюджетных мест сводятся к следующим основным типам:

1. Заключается договор между вузом и государством. Вуз обязуется готовить необходимых специалистов. Стоимость подготовки специалиста оговаривается. Государство оплачивает обучение непосредственно вузу.

2. Напоминает предыдущую, но право на подготовку специалистов получает тот вуз, который выигрывает конкурс на получение заказа от государства.

3. Финансирование вузов осуществляется с учётом результатов их работы (количество выпускников, число студентов, зачисленных на первый курс, качество подготовки специалистов и т. д.).

4. Финансирование вузов непосредственными потребителями образовательных услуг. Для оплаты обучения потребители образовательных услуг используют выдаваемые государством финансовые обязательства (ваучеры).

Отсюда видно, что западные вузы финансируются с учётом достижения определённого результата. Распределением бюджетных мест в вузы России занимается Министерство образования РФ. При этом бесплатное обучение в России должно быть для тех специальностей, в которых государство наиболее нуждается. Но на практике Минобразования не занимается мониторингом рынка труда и предпочитает распределять бюджетные места по факту – сколько было в прошлом году, столько дают и в следующем, т. е. российские вузы в условиях дефицита денежных средств получают финансирование с целью воспроизводства текущего состояния [2].

Существующую в России систему распределения финансовых средств для финансирования бюджетных мест хотят реформировать таким образом, чтобы те вузы и филиалы, которые имеют худшие результаты, имели меньше возможностей получения бюджетных мест [3]. Таким образом, планируется перераспределение бюджетных мест в пользу эффективных вузов. При распределении мест в бакалавриат будет учитываться качество приема в вуз (т. е. средний балл ЕГЭ поступивших) [4].

В Кыргызстане система распределения бюджетных мест напоминает российскую, но при меньших финансовых средствах. Президент КР А. Атамбаев указал, что “необходимо менять под-

ходы к распределению бюджетных мест, руководствуясь государственным заказом вузам на подготовку специалистов, и предусмотреть механизмы возврата бюджету средств, затраченных государством на образование, при отчислении студента или их отказе в дальнейшем работать” [5].

Математическая модель распределения бюджетных мест

Введём следующие обозначения: N – количество вузов в республике; Φ – объём фонда финансирования бюджетных мест; Φ_i – часть фонда финансирования бюджетных мест выделяемая i -му вузу; w_i – число вновь принимаемых в i -й вуз на бюджет студентов; y_i – количество вновь принимаемых в i -й вуз на контракт студентов; c – норматив бюджетного финансирования 1 студента; p_i – цена платного обучения студента в i -м вузе; s_i – расходы на обучение в i -м вузе; z_i – максимальное количество студентов, которое может принять i -й вуз, не нарушив имеющихся ограничений (учебные площади, преподавательский состав, оборудование).

Примем в качестве наиболее общей модели приёма в i -й вуз модель, совпадающую с приведённой в [1], видоизменив её с учётом ограничения на объём фонда финансирования бюджетных мест:

$$I_i = c_* w_i + p_i y_i - s_i (w_i + y_i) \rightarrow \max, \forall_i \in \overline{1, N}, \quad (1)$$

$$w_i + y_i z_i, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^N \Phi_i \leq \Phi, \quad (3)$$

где $\Phi_i = c_* w_i$.

Таким образом, целью вуза является максимизация прибыли, что выражается (1) при ограничениях (2) и (3).

Анализ модели позволяет сделать следующие выводы:

- Если $p_i > c$ и $p_i > s_p$, то из (2) следует, что вузу целесообразно принимать возможно большее число студентов на контракт, если же $c > p_i$ и $c > s_p$, то – на бюджет.
- Из (1) видно, что вузу для максимизации критерия I_i (при постоянных c и p) необходимо снижать затраты s_i . Этого можно добиться, увеличивая годовую нагрузку на преподавателя, увеличивая число студентов в группе, экономя на обновлении материальной базы образовательного процесса. Причём в силу инерционности образовательного процесса обучаемые не сразу определяют снижение качества образовательных услуг и доходы вуза будут расти, поскольку количество поступающих будет оставаться прежним [1]. Однако спустя определённое время информация о том, что в i -м вузе качество обра-

зовательных услуг снизилось, распространится среди абитуриентов, особенно в условиях коммуникаций при наличии социальных сетей [6]. Это приведёт к снижению числа желающих обучаться в данном вузе.

Будем считать, что в нашей модели (1)–(3) $c > p_i$ и $c > s_i$. В этом случае вузу целесообразно принимать возможно большее число студентов на бюджет. Данный результат соответствует утверждению, что в получении бюджетных мест заинтересованы все вузы [7]. Учитывая сказанное, можно отметить, что вузы заинтересованы в увеличении своей части фонда финансирования бюджетных мест.

Рассмотрим модель распределения фонда финансирования бюджетных мест Φ между вузами республики. Для упрощения составляющую, связанную со студентами-контрактниками учитывать не будем. В республике распределением фонда финансирования бюджетных мест занимается Министерство образования и науки. Поэтому в качестве структуры модели примем двухуровневую структуру. На верхнем уровне находится центр – Министерство образования и науки, на нижнем – вузы, являющиеся активными элементами (АЭ), поскольку имеют собственные цели, которые пытаются реализовать [8]. Считая, что министерство заинтересовано в том, чтобы больше студентов попали в лучшие вузы, можно использовать модель распределения фонда Φ между вузами пропорционально результату их деятельности. В качестве результата деятельности примем оценку качества образования x_i в данном i -м вузе [9]. Математическая модель в этом случае выглядит следующим образом:

$$\Phi_i = \frac{\Phi * x_i}{x}; \quad x = \sum_{i=1}^N x_i. \quad (4)$$

Целевая функция вуза имеет вид:

$$Q_i = \Phi_i - S_i(x_i) \rightarrow \max. \quad (5)$$

Здесь $S_i(x_i)$ – затраты вуза на достижение соответствующего уровня качества образования. Затраты вуза вызваны приобретением нового лабораторного оборудования, современных средств для проведения лекций, увеличением парка компьютеров, литературы в вузовской библиотеке и т. д. Такая модель цели вуза является актуальной, поскольку связывает результаты деятельности с затратами. Подобранный подход сопоставления результатов деятельности вузов с затратами часто используется в зарубежных источниках [1]. В первом приближении можно предположить, что затраты пропорциональны уровню качества образования, т. е. $S_i(x_i) = k_i x_i$. Модель (4)–(5) формально в точности соответствует модели, приведённой в [8] для решения другой зада-

чи: стимулирования максимизации выпуска продукции. Полученная модель представляет собой игру N лиц. В качестве решения игры, как и в [8], будем рассматривать равновесие Нэша. Для его нахождения определим максимальное значение целевой функции i -го игрока (вуза) Q_i как функцию от оценки качества образования всех вузов. Найдём частную производную $\frac{\partial Q_i}{\partial x_i}$ и приравняем её нулю:

$$\frac{\partial Q_i}{\partial x_i} = \frac{\Phi^* x - \Phi^* x_i}{x^2} - k_i = 0. \quad (6)$$

Сложим (6) для всех $i \in \overline{1, N}$. Получим:

$$\frac{\Phi^* X^* * N - \Phi^* X^*}{X^{*2}} - K = 0. \quad (7)$$

В (7) X^* есть сумма равновесных значений показателей x_i , $K = \sum_{i=1}^N k_i$. Отсюда равновесное значение уровня качества образования i -го вуза принимает значение

$$x_i^* = X^* * \left(1 - \frac{k_i * (N-1)}{K} \right), X^* = \frac{\Phi^* (N-1)}{K}. \quad (8)$$

Последнее выражение приводит к следующему выводу: чем меньше удельные затраты i -го вуза по отношению к суммарным затратам всех вузов, тем с большим уровнем качества он будет работать. Преимущества такого подхода к распределению бюджетных средств в том, что он стимулирует вузы к улучшению качества образования. Это приводит к тому, что бюджетные средства попадают в те вузы, которые в состоянии более эффективно проводить обучение.

Другой способ распределения фонда финансирования бюджетных мест заключается в том, что вузы упорядочиваются в соответствии с уровнем качества образования, т. е. $x_1 \geq x_2 \geq \dots \geq x_N$. За занятое i -е место вуз получает величину фонда, равную G_i , причём, чем меньше номер места, тем большую величину фонда вуз получает (механизм соревнования [8]).

В этом случае в качестве целевой функции вуза примем следующую:

$$Q_i = G_i - S_i(x_i) \rightarrow \max. \quad (9)$$

В работе [8] подобная ситуация анализируется для стимулирования однородных предприятий к реализации более напряжённых планов выпуска продукции. Показано, что в этом случае положения равновесия не существует. В качестве альтернативы предлагается рассматривать некоторое устойчивое положение x^* . Применительно к нашей задаче x^* – вектор оценок вузов, устойчивых в том смысле, что любому вузу с номером i не выгодно

занимать более высокое место, если остальные вузы не меняют своих оценок. При этом вуз, уменьшив свой уровень качества, может потерять место i и получить меньший выигрыш. Устойчивый уровень качества для i -го вуза при линейной функции затрат ($S_i(x_i) = k_i * x_i$) будет определяться следующим выражением [8]:

$$x_i^* = \sum_{j=i+1}^{N-1} \frac{G_{j-1} - G_j}{k_i}, j \geq 2, i = 1 \div N, x_N^* = 0. \quad (10)$$

Из (10) видно, что как и в предыдущем случае, с уменьшением затрат уровень качества образования возрастает.

Максимальный суммарный уровень качества при использовании механизма соревнования равен [8]

$$X_{\text{сop}}^* = \frac{\Phi^* (N-1)}{K - k_1}, \quad (11)$$

$$\text{при } (i-1) * (G_{i-1} - G_i) = \frac{\Phi}{N-1},$$

что больше, чем в (8). Отсюда можно сделать вывод, что, применяя механизм соревнования при распределении бюджетных мест, можно добиться лучших результатов, нежели распределяя фонд финансирования бюджетных мест пропорционально уровню качества образования.

Литература

1. Модели финансирования вузов: анализ и оценка / под ред. С.А. Белякова. М.: Технопечать, 2005. 274 с.
2. V studynote.ru. Информационный студенческий гид: [Электронный ресурс]. URL: http://studynote.ru/studgid/abiturientu/kakoe_kolichestvo_mest_predostavlyayut_vuzy. (Дата обращения: 12.06.2015).
3. Харкевич М. Распределение бюджетных мест и рейтинги вузов / М. Харкевич [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mgimo.ru/news/experts/document230830.phtml>. (Дата обращения: 8.06.2015).
4. Всевед. Бюджетный набор в вузы 2013: [Электронный ресурс]. URL: http://www.ed.vseved.ru/articles/?pt=text&stat_id=155. (Дата обращения: 8.06.2015).
5. Атамбаев А. Необходимо менять подходы к распределению бюджетных мест в вузах / А. Атамбаев: [Электронный ресурс]. URL: http://www.knews.kg/society/48864_almazbek_atambaev_neobhodimo_menyat_podhodyi_k_raspredeleniyu_byudjetnyih_mest_v_vuzah. (Дата обращения: 8.06.2015).

6. *Кан М.В.* Особенности использования социальных сетей при передаче информации и обмена мнениями между абитуриентами – в печати.
7. *Кашукл Л.* Закон о распределении бюджетных мест: опыт Казахстана / Л. Кашукл: [Электронный ресурс]. URL: http://www.akvobr.ru/gaspredelenie_budzhetyh_mest_opyt_kazahstana. (Дата обращения: 1.06.2015).
8. *Бурков В.Н.* Основы математической теории активных систем / В.Н. Бурков. М.: Наука, 1977. 256 с.
9. *Демиденко А.П.* Использование нечётких множеств в задаче оценке качества образования / А.П. Демиденко, М.В. Кан, Д.Г. Сундеев // Проблемы автоматки и управления: научно-технич. ж. НАН КР. Бишкек: Илим, 2012. № 2.