

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВУЗА НА ЕГО РЕЙТИНГ

Матюшенкова Н. А., Шаповалов А. В.

(Россия, Юрга, Томск)

*Особенности функционирования типичного базового подразделения вуза рассматриваются в контексте структурно-параметрического моделирования качества высшего образования. С использованием модифицированного логистического уравнения сформулирована феноменологическая модель, описывающая зависимость изменения рейтинга подразделения вуза при изменении объема его дополнительного финансирования.*

Повышение эффективности и конкурентоспособности высшего образования непосредственно связано с принципами и методами управления как всей системой в целом, так и отдельными образовательными учреждениями. Традиционный подход, называемый «управлением по целям», делает акцент на цепи команд и иерархии целей, стандартов и норм. Работа структурных элементов системы (как на уровне вузов, так и их подразделений) направляется и оценивается в соответствии с детальной системой числовых нормативных показателей, «которые являются сердцевиной и движущейся целью традиционной практики управления» [1]. Подход, основанный на идеях и методах системы менеджмента качества (СМК), отдает приоритет управлению процессами, который оперирует своими количественными показателями и моделями [2].

Комплекс исследований и конкретных мероприятий, направленных на применение общих идей и принципов СМК в системе высшего образования, естественно включает в себя построение

ние и исследование моделей образовательных процессов, разработку и внедрение системы индикаторов уровня образовательных услуг. В качестве таких показателей обычно используется система рейтинговых оценок качества образовательного процесса. Рейтинг призван показать соответствие деятельности вуза и его инфраструктуры комплексу общественно-государственных требований.

В данной работе обсуждается модель, характеризующая изменение рейтинга в зависимости от изменения финансирования подразделения вуза. Результаты анализа модели могут быть использованы при проведении внутреннего самообследования и аудита подразделений вуза, осуществляемого в рамках СМК с целью совершенствования образовательного процесса.

Индикаторами эффективности подразделений вуза служат рейтинговые показатели. Для оценки этих показателей используется методика определения рейтинговых показателей учебных подразделений университета, разработанная в [3] в соответствии с нормативными документами [4]. В качестве рейтингового показателя в работе используется интегральный (глобальный, согласно [3]) показатель, отражающий эффективность следующих двух факторов, характеризующих деятельность структурных подразделений вуза, – потенциал и активность.

Потенциал отражает уровень квалификации подразделения, а также его материальную и информационную базу. При оценке потенциала подразделения учитывается квалификация профессорско-преподавательского состава (ППС), перспективность ППС и др. Показателем структуры материально-технической базы является площадь учебных и лабораторных помещений, количество оборудования и компьютерной техники и т.д. [3, 4].

Активность подразделения характеризуется эффективностью использования имеющегося потенциала. Показателями активности в научно-исследовательском процессе деятельности вуза могут служить выполнение научно-исследовательских работ, заключение хозяйственных отношений. В учебном процессе таковыми являются повышение квалификации кадров (включая

подготовку аспирантов и докторантов), производство учебно-методических материалов и т.п. [3, 4].

Количественно-интегральный рейтинговый показатель последовательно вычисляется на основе совокупных сведений о работе преподавателей и структурного подразделения образовательного учреждения [3].

Рассматривая результаты рейтинговой оценки, необходимо учитывать ряд особенностей. Важным фактором в рейтинговой системе является выбор базовых значений параметров для нормирования. Значения локальных критериев могут нормироваться как на максимальное значение, так и на среднее значение по структурному подразделению и в целом по вузу. В данной работе показатель нормирован на максимальное значение таким образом, что интегральный рейтинговый показатель принимает значения в области  $[0,1]$ .

Существенное влияние на рейтинговые показатели оказывает финансирование. В связи с этим представляет интерес изучить изменение рейтинга в зависимости от изменения данного параметра. В рамках этой общей проблемы в ряде работ разрабатывались методики и модели оценки качества учебного процесса. Например, в [5] рассматривалась модель, в которой, в частности, максимизировалась целевая функция, характеризующая качество учебного процесса. Модель зависимости рейтинга от объема финансирования рассматривается ниже.

Интеллектуальный потенциал и активность ППС вуза являются «основным производителем» рейтинга. Одним из методов мотивации ППС в повышении активности выступает дополнительное материальное стимулирование, которое позволит снизить текучесть кадров и повысить заинтересованность ППС в результатах деятельности кафедры и вуза в целом.

Показатели приведенной структуры финансовых потоков учебного заведения разделим на две группы: консервативные и вариативные. К первым отнесем те, на которые вуз не может повлиять непосредственно, или они поддаются влиянию через длительный промежуток времени. Например, к группе консерва-

тивных показателей можно отнести размер бюджетного финансирования обучения студентов. К группе вариативных показателей относится, например, плата за обучение, вносимая студентами, обучающимися за счет собственных средств.

Рассмотрим феноменологическую модель, описывающую изменение темпа роста рейтинга подразделения вуза в зависимости от объема финансирования (включая дополнительное). Очевидно, любой коллектив (в частности, подразделение вуза) обладает естественными ограничениями повышения эффективности своей деятельности. К числу факторов, определяющих эти ограничения, следует отнести квалификацию коллектива, эффективность кооперативного поведения, что характеризует коллектив как команду [1], и др. Будем полагать, что интересующий нас процесс подчиняется общей закономерности, согласно которой изменение рейтинга подразделения учебного заведения характеризуется медленным возрастанием при первоначальных небольших объемах финансирования в силу естественной стартовой инерции. Затем, по мере увеличения объемов и, соответственно, активизации потенциальных возможностей подразделения, рост рейтинга ускоряется. Наконец, по мере достижения максимума реализации потенциала подразделения рост рейтинга замедляется, демонстрируя эффект насыщения.

Различные определения и методики подсчета агрегированных рейтинговых показателей имеют общее свойство, которое можно сформулировать как принцип: «имеющийся рейтинг производит новый рейтинг». Величины, обладающие подобным свойством, широко используются в экономических моделях. Например, по данным статистики конъюнктуры, спрос на многие товары с течением времени возрастает сначала медленно, затем быстрее и, наконец, замедляется по мере насыщения. Это означает, что скорость увеличения спроса прямо пропорциональна обеспеченности и насыщенности рынка товаром [6].

Принимая во внимание эти соображения в качестве методологии построения модели, учтем специфику моделируемой системы – анализ рейтинга подразделения вуза. В соответствии с об-

с общепринятой практикой естественно предположить, что при низком значении рейтинга его приращение идет с постоянным темпом. Это предположение означает справедливость линейного приближения в зависимости от темпа роста рейтинга при малых значениях управляющего параметра – объема финансирования. По мере увеличения финансирования вступает в действие фактор, замедляющий рост рейтинга. Этот фактор, как отмечено выше, обусловлен эффектом насыщения – достижением предельно возможной для данного коллектива производительности труда. Чем больше существующий вклад ППС в рейтинг вуза или кафедры, тем меньше остается потенциальных возможностей увеличения эффективности работы, независимо от уровня финансирования. С помощью стандартных рассуждений, следуя, например, [6], представим соотношения, описывающие изменение рейтинга, в терминах следующей логистической зависимости:

$$\dot{x} = \gamma x (1 - x). \quad (1)$$

Здесь  $x = x(\alpha)$  – рейтинг структурного подразделения учебного заведения, безразмерная величина, которая изменяется в пределах  $0 \leq x < 1$ ; переменная  $\alpha$  – объем дополнительного финансирования,  $0 \leq \alpha < \infty$ ;  $\dot{x} = d x / d \alpha$ . Отметим, что в данной модели ставится задача сравнения относительных объемов финансирования различных подразделений и их рейтингов, поэтому единица измерения величины  $\alpha$  не существенна для данной задачи и ее значения представляются в некоторых относительных единицах. Параметр  $\gamma$  – темп прироста рейтинга при отсутствии замедляющего фактора, пропорционален  $-x^2$ . Коэффициент  $\gamma$  изменяется в пределах  $0 \leq \gamma < 1$ , характеризует репродуктивность рейтинга и способствует увеличению  $x$ . Данный показатель определяется качественными характеристиками системы, такими как, например, квалификация ППС. Величиной данного параметра можно управлять и, тем самым, влиять на значения рейтинга. Величина

потерь рейтинга за счет замедляющих факторов,  $-\gamma \cdot x^2$ , не оказывает существенного влияния при малых  $x$ , но доминирует при росте  $x$ . Эти особенности учитываются в виде линейной аппроксимации разложения общего темпа прироста рейтинга,  $\gamma(1-x)$ .

Практика показывает, что существенным фактором является активность, которую стимулирует дополнительное финансирование. При низком рейтинге фактор активности не оказывает большего влияния. В другом предельном случае, при значении рейтинга, близком к единице, влияние активности также снижается вследствие достижения некоторого постоянного уровня. Фактор активности оказывает наибольшее влияние, когда рейтинг находится в некоторой области средних значений. Увеличение рейтинга за счет фактора активности может быть представлено в виде  $\beta x^2(1-x)^2$ , где  $\beta$  – коэффициент, характеризующий уровень насыщения системы. Учитывая распределение поступающих финансовых средств на финансирование функциональной и структурной составляющих деятельности подразделения вуза, приходим к уравнению

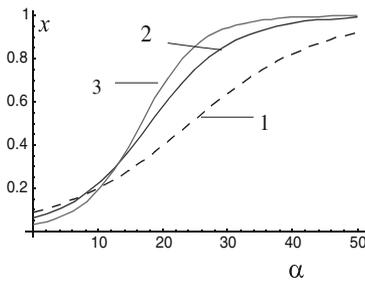
$$\dot{x} = \gamma x(1-x) + \beta x^2(1-x)^2. \quad (2)$$

В качестве иллюстрации применим уравнение (2) к данным расчета и анализа рейтинга, приведенного в [7]. В табл. 1 указаны значения параметров  $\gamma$  и  $\beta$ , рассчитанные по данным [7] в соответствии с методикой [3], для трех факультетов, условно обозначенных 1, 2, 3.

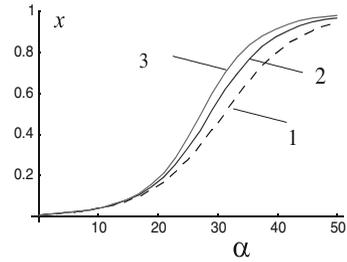
**Таблица 1.** Значения параметров  $\gamma$  и  $\beta$

Факультет	1	2	3
$\gamma$	0.085	0.14	0.192
$\beta$	0.06	0.078	0.129

Ниже приведены результаты численного интегрирования уравнения (2) со значениями параметров, приведенными в табл. 1.



**Рис. 1.** Влияние уровня финансирования на рейтинг подразделения вуза



**Рис. 2.** Влияние параметра  $\beta$  на изменение рейтинга подразделения вуза в зависимости от уровня финансирования

На рис. 1 приведены зависимости  $x(\alpha)$  для значений параметров:  $\gamma=0.085$ ,  $\beta=0.06$  (кривая 1),  $\gamma=0.14$ ,  $\beta=0.078$  (кривая 2),  $\gamma=0.192$ ,  $\beta=0.129$  (кривая 3), при  $x(0)=0.09$ ,  $0.06$ ,  $0.03$  соответственно. На рис.2 приведены зависимости  $x(\alpha)$  для значений:  $\beta=0.078$  (кривая 1),  $\beta=0.02$  (кривая 2),  $\beta=0.03$  (кривая 3) при общем начальном условии  $x(0)=0.01$  и  $\gamma=0.14$ .

Из примера видно, что в модели (2) фактор потенциала оказывает на рост рейтинга существенное влияние и эффективнее приводит к максимальному значению рейтинг подразделения с большим потенциалом. Влияние активности на рейтинг иллюстрирует рис. 2.

По данным, приведенным в [7], рейтинг факультетов 1,2,3 равен, соответственно, 0.422, 0.629, 0.826. В рамках рассматриваемой модели (рис. 1) им отвечают приблизительно равные объемы финансирования 23, 21, 22, что позволяет оценивать эффективность работы подразделения.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта Президента РФ НШ - 5103.2006.2.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шолтес П. Команды в век систем // Методы менеджмента качества. 2000. № 6. С. 20–24; № 7. С. 20–27.
2. Адлер Ю. Мотивация в системах качества // Стандарты и качество. 1999. № 5. С. 78–84.
3. Положение о рейтинге учебных подразделений (факультетов/институтов, кафедр) и специальностей ТПУ от 09.01.2004 года.
4. Приказ Минобразования РФ от 26 февраля 2001 г. № 631 «О рейтинге высших учебных заведений» (с изменениями от 19 февраля 2003 г.)
5. Нестеров В.Л. Модель финансового управления учебным процессом вуза // Университетское управление: практика и анализ. 2004. № 3(32). С. 68–76.
6. Жданов С.А. Экономические модели и методы в управлении. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 1998. – 176 с.
7. Информационное сообщение об итогах деятельности (рейтингах) факультетов/институтов и кафедр ТПУ в 2004 году – <http://www.tpu.ru/html/rejting.htm>

## A STUDY OF INFLUENCE OF FINANCING VOLUME ON RATING OF A HIGH SCHOOL SUBDIVISION

**Matyushenkova N. A., Shapovalov A. V.**

(Russia, Urga, Tomsk)

*Peculiarities of a typical high school subdivision (department) are considered in the framework of structural - parametric simulation of the higher education quality. Using a modified logistic-type equation we formulate a phenomenological model to describe correlation between the rate grows of the department and its financing volume.*