

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА

В. Г. Дрозд

Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза

Обоснованы экономические явления и хозяйственные процессы в деятельности образовательных организаций, которые складываются под влиянием разнообразных объективных факторов. Постоянно воздействуя на результаты деятельности организаций, они отражают существующие закономерности, связи и зависимости. Рассмотрены несколько факторов, которые воздействуют на организацию и которые следует учитывать, оказывающие всестороннее влияние, что позволяет выявлять значимость каждого из них при оценке деятельности учреждения. Определены различные аспекты, способствующие повышению эффективности использования бюджетных средств учебного заведения. Ожидаемые результаты моделирования и объем выделенных средств могут иметь либо функциональную связь, либо корреляционную, что позволит охарактеризовать уровень руководства коллективом учреждения, организации его работы, компетентность, активность и сознательность исполнителей, от которых зависят конечные результаты работы.

Ключевые слова: прогнозирование потребностей, специалисты, рынок труда, методы прогнозирования, бюджетные средства, численность рабочего персонала, финансовые ресурсы, учебные заведения.

DESIGN OF INDEXES OF EFFICIENCY FUNCTIONING OF SCIENTIFIC POTENTIAL

V. G. Drozd

Karaganda Economic University of Kazpotrebsouz

The economic phenomena and economic processes are reasonable in activity of educational organizations that is folded under influence of various objective factors. Constantly affecting results of activity of organizations, they reflect existent conformities to law, connections and dependences. A few factors that affect organization and that it is necessary to take into account are considered, rendering all-round influence, what meaningfulness of each allows to expose of them at the estimation of activity of establishment. Different aspects assisting the increase of efficiency of the use of budgetary facilities of educational establishment are certain. The expected results of design and volume of the distinguished facilities can have either functional connection or cross-correlation, what the level of guidance will allow to describe by the collective of establishment, organization of his work, competence, activity and consciousness of performers the end-point of work depend on that.

Keywords: prognostication of necessities, specialists, labour-market, methods of prognostication, budgetary facilities, quantity of working personnel, financial resources, educational establishments.

Современная экономика ставит сложные задачи перед теорией и практикой построения моделей экономического прогнозирования. За последние годы произошли существенные перемены и, в связи с этим, изменились и подходы к проблематике данных исследований.

Поэтому государство нуждается в научно-обоснованном прогнозировании, в принятии грамотных и продуманных экономических решений на краткосрочную и долгосрочную перспективу с учетом новых методов хозяйствования. Конечно, прогнозы не всегда оправдываются, так как реальная жизнь обычно отличается от их результатов. Иногда эти результаты носят регрессионный характер, то есть вызваны непредвиденными негативными обстоятельствами или прогрессивный, связанный с достижениями в социальной, экономической, культурной и других сферах жизни современного общества.

Особенность современного периода заключается в применении компьютерных информационных систем поддержки принятия стратегических управленческих решений, которые позволяют смоделировать ситуацию и выбрать наилучший план действий, на базе моделей прогнозирования компонентов бюджетной системы высшего учебного заведения.

Наиболее эффективными системами поддержки принятия решений являются системы, основанные на идеологии и методах математического моделирования, являющиеся мощным инструментом исследования сложных систем, таких как бюджет.

Как показала практика разных стран, сбор и анализ информации, необходимой для программно-целевого бюджетирования, – очень сложный и трудоемкий процесс. Одной из трудностей, с которыми сталкивались страны, переходящие на эту технологию бюджетирования, является отсутствие поддерживающих информационных систем. Управление бюджетом в современных условиях требует комплексного решения многочисленных проблем, обусловленных как внешними, так и внутренними факторами.

Взаимодействие вуза с окружающей средой в настоящее время характеризуется противоречием между запросами данной среды и способностью вуза удовлетворять их, в связи с тем, что данные запросы растут. Поэтому сегодня формируется новая модель деятельности вуза, в основе которой лежит концепция предпринимательского вуза, отличительная особенность которого – его активная инновационная политика. Становление данной модели требует преобразования всей системы экономических отношений вуза для того, чтобы они могли обеспечивать гибкость его деятельности.

При выделении внутривузовских организационно-экономических отношений вуза необходимо использовать методологический подход к классификации экономических отношений по критерию «характер воздействия тех или иных факторов на функционирование и развитие экономической системы». Такими факторами являются:

- техника и технология;
- характер присвоения экономических ресурсов и результатов производства (отношения собственности);
- организация и управление.

Данный подход позволяет определить внутривузовские организационно-экономические отношения как отношения, возникающие в процессе оказания ВУЗом образовательных и научно-исследовательских услуг. Они определяют зависимость деятельности вуза от ее организации и управления ею. Объектами данных отношений является процесс подготовки студентов, проведения НИОКР, издательской деятельности, оказания консультативных и других услуг. Субъекты внутривузовских организационно-экономических отношений – это подразделения вуза, сотрудники, студенты и заказчики выполнения договорных работ.

Сложность управления финансовыми ресурсами вуза ввиду развития платных услуг и осуществления многоканального финансирования в последние годы возросла. Так как вузы – это учреждения, созданные для осуществления социально-культурных, образовательных, научных и других функций, в том числе и некоммерческого характера, то они финансируются полностью или частично собственником [1].

За рубежом применяются разнообразные подходы к построению финансирования образования, особенно в части распределения выделяемых ресурсов между вузами. Большинство стран, финансируя вузы, в основном ориентированы на отдачу в области научных исследований, нежели в области обучения.

На сегодняшний день бюджетное финансирование такой сложной и многофункциональной и многоцелевой системы, как система высшего профессионального образования осуществляется не достаточно рационально и не соответствует основному принципу бюджетного финансирования - предоставление бюджетных средств при обеспечении наибольшей результативности от их использования, что требует формирования новых механизмов финансирования, а следовательно, и изменения механизмов использования финансовых ресурсов высшими учебными заведениями.

Главным элементом государственной политики в области оптимизации бюджетного финансирования высших учебных заведений является формирование государственного заказа на подготовку кадров и его конкурсное размещение среди аккредитованных вузов страны. Основной задачей вуза является, выпуск квалифицированных кадров в то же время у государства существует потребность в получении кадров, востребованных экономикой, т.е. государство выступает в роли заказчика на приобретение этих кадров и выделяет бюджетные средства. Но вузы, как правило, готовят специалистов по традиционным для каждого учебного заведения специальностям, удовлетворяя возрастающие потребности в большей мере населения, а не экономики [2].

Решением данной проблемы является не только совершенствование системы финансирования вузов в целом, но и в частности осуществление формирования государственного заказа на подготовку

специалистов на основе среднесрочного планирования потребностей на рынке труда на определенные профессии и потока контингента студентов на рынок образовательных услуг. В этой связи главной задачей является нахождение оптимального количества выпуска из вуза, удовлетворяющей потребностям экономики.

Руководству любого вуза постоянно приходится принимать нетиповые решения об эффективном и справедливом распределении ресурсов между подразделениями.

Она требует постоянной координации интересов как самого вуза, его отдельных подразделений, научных и педагогических кадров, студентов, так и образовательной системы страны в целом: новые экономические условия, в которых работает вуз, изменения в структуре и деятельности, вызванные этими условиями, падение престижа некоторых специальностей, усиление конкуренции среди вузов на рынке труда и на рынке абитуриентов, которые создают дополнительные управленческие трудности.

Основные особенности управления экономическими процессами в вузе по сравнению с другими предприятиями определяются тем, что вуз – это элемент образовательной системы, и, следовательно, особенности управления экономическими процессами в нем в немалой степени определяются особенностью образовательной системы (среды) в целом.

Возрастают требования к системе информационной поддержки управления бюджетным процессом.

Одним из путей решения этих проблем является внедрение информационных технологий, которое позволит обеспечить:

- координацию управленческой деятельности по достижению целей учебного заведения;
- информационную и консультационную поддержку принятия управленческих решений;
- создание и обеспечение функционирования единой корпоративной (комплексной) информационной системы управления;
- рациональность управленческого процесса за счет стандартизации всех аспектов управления на основе единой модели.

Бюджет университета в денежной форме отражает доходы, расходы, финансовые результаты основной деятельности вуза. Посредством бюджета реализуется процесс управления финансовыми ресурсами вуза.

Стратегическое планирование представляет собой взгляд из будущего в настоящее и позволяет избрать такие варианты действий в настоящее время, которые способствуют достижению определенного будущего. Главное внимание, в стратегическом планировании должно уделяться распознаванию будущих угроз и возможностей, выявлению стратегических преимуществ и способов их реализации.

Многие «внутренние» проблемы вызываются «внешними» причинами – несовершенством законодательства, противоречивостью макроэкономических процессов, ненадежностью партнеров, недоверчивостью клиентов, агрессивностью конкурентов. Значимость внешней среды для компании невозможно переоценить. Именно она заставляет искать свою «нишу» в рыночном пространстве, определяет стратегию и тактику, внутреннюю структуру вуза, направления его развития [3].

Так как у вуза существуют различные источники финансирования, то всю совокупность его финансовых ресурсов можно классифицировать следующим образом:

- бюджетное финансирование образовательных услуг и научных исследований;
- доходы от договорной научно-исследовательской деятельности;
- внебюджетные средства от образовательной деятельности;
- целевые средства и безвозмездные поступления из бюджетов других уровней, внебюджетных фондов, юридических и физических лиц;
- доходы от управления финансовыми активами;
- доходы от коммерческой деятельности;
- доходы от услуг вуза для сотрудников и студентов;
- доходы от прочей деятельности (реализация ресурсов, сдача в аренду площадей, основных средств и др.).

Научный потенциал является одной из важных подсистем национальной инновационной системы, которая также включает в себя такие подсистемы, как инновационное предпринимательство, инновационная инфраструктура, финансовая инфраструктура.

Ниже рассмотрим основные показатели, характеризующие эффективность функционирования научного потенциала.

Таблица 1

Количество организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК, шт.

	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Организации высшего профессионального образования	121	120	121	114	105	107

Таблица 2

Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел.

	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Организации высшего профессионального образования	5232	6894	9405	9743	10961	10856

При выборе вида тренда использовалась следующая методика:

Критерием для выборки вида тренда служила величина среднеквадратической ошибки. В случае, когда среднеквадратическая ошибка двух функций мало отличались друг от друга, предпочтение отдавалось функции более простого вида. При выборе аппроксимирующей функции также учитывалась информация о перспективах развития экономических субъектов в целом.

Нами предлагается механизм расчета прогноза показателей: «Количество организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК» и «Численность персонала, занятого исследованиями и разработками», на период 2016–2018 гг., рассчитываемый на базе авторегрессионных моделей.

Основывая свое решение на том, что если временной ряд можно разложить на детерминированную составляющую и случайный компонент, то прогнозирование можно производить отдельно по обеим составляющим. Общий прогноз будет складываться из результатов этих двух прогнозов. В качестве модели прогноза случайного компонента мы выбрали авторегрессионную модель.

Проведем прогнозирование количества организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК, на период 2016–2018 гг. методом авторегрессии, используя временной ряд представленный в табл. 1.

Для описания представленного в таблице 3 временного ряда был выбран линейный тренд вида (1):

$$\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t + \mathcal{E}_t \quad (1)$$

$$\mathcal{E}_t = b_1 \mathcal{E}_{t-1} + \gamma_t \quad (2)$$

Из (1) получаем:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_t &= Y_t - a_0 - a_1 t \\ \mathcal{E}_{t-1} &= Y_{t-1} - a_0 - a_1 (t-1) \\ b_0 \mathcal{E}_{t-1} &= Y_t - a_0 - a_1 t \end{aligned}$$

или

$$\begin{aligned} b_1 (Y_{t-1} - a_0 - a_1 (t-1)) &= Y_t - a_0 - a_1 t + \gamma_t \\ Y_t &= b_1 Y_{t-1} + (a_0 - a_0 b_1) + (a_1 - a_1 b_1)t + a_1 b_1 + \gamma_t \end{aligned}$$

Тогда:

$$Y_t = b_1 Y_{t-1} + (a_1 - a_1 b_1)t + (a_0 - a_0 b_1 + a_1 b_1) + \gamma_t$$

Из этого следует модель прогноза:

$$\begin{aligned} Y_{n+1}^* &= b_1 Y_n + (a_1 - a_1 b_1)(t=n+1) + (a_0 + a_0 b_1 + a_1 b_1) + \gamma_{n+1} \\ Y_{n+2}^* &= b_1 Y_{n+1}^* + (a_1 - a_1 b_1)(t=n+2) + (a_0 + a_0 b_1 + a_1 b_1) + \gamma_{n+2} \\ &\dots \\ Y_{n+l}^* &= b_1 Y_{n+l-1}^* + (a_1 - a_1 b_1)(t=n+l) + (a_0 + a_0 b_1 + a_1 b_1) + \gamma_{n+l} \end{aligned} \quad (3)$$

Вычисление доверительного интервала:

$$\Delta Y_{t+l}^* = \pm t_{c, n-2} \sigma_{\varepsilon_t} ; \quad (4)$$

$$\sigma_{\varepsilon_t} = \sqrt{\frac{\sum_{t=2}^n \varepsilon_t^2}{n-3}} \quad (5)$$

Используя метод наименьших квадратов были определены численные значения коэффициентов уравнения:

$$Y(t) = 126,867 - 3,486 t + Et$$

Отклонения от тренда могут быть достаточно точно аппроксимированы авторегрессионной моделью:

$$\varepsilon_t = -0,089 \varepsilon_{t-1} + Ut$$

Таблица 3

Временной ряд тренда расчетного показателя с расчетными значениями тренда и отклонениями от тренда в абсолютном выражении

T	Y_t	\hat{Y}_t	ε_t	ε_{t-1}	ε_t^2	$\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-1}$	ε_{t-1}^2
1	121,000	123,381	-2,381	0,000	5,669	0,000	0,000
2	120,000	119,895	0,105	-2,381	0,011	-0,250	5,669
3	121,000	116,410	4,590	0,105	21,068	0,482	0,011
4	114,000	112,924	1,076	4,590	1,158	4,939	21,068
5	105,000	109,438	-4,438	1,076	19,696	-4,775	1,158
6	107,000	105,952	1,048	-4,438	1,098	-4,651	19,696
Итого			0,000	-1,048	43,031	-4,255	47,602

В результате соответствующих преобразований получили следующую модель прогноза тренда показателей, доля страховых премий к ВВП стран СНГ:

$$Y_t^* = -0,089 Y_{t-1} - 3,797 t + 138,518$$

Таблица 4

Прогноз показателя «Количество организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК», на период 2016–2018 гг.

	Год	Прогноз	Верхний доверительный интервал	Нижний доверительный интервал
Количество организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК	Уравнение модели: $Y_t^* = -0,089 Y_{t-1} - 3,797 t + 138,518$			
	Среднеквадратическая ошибка: $S_y = 3,121$			
	Коэффициент детерминации: $R^2 = 0,814$			
	Коэффициент Фишера: $F\text{-критерий} = 11,753$			
	2016	102,373	102,841	101,905
2017	98,989	99,457	98,521	
2018	95,494	95,963	95,026	

Примечание: таблица составлена на основе расчета.

Таблица 5

Прогноз показателя «Численность персонала, занятого исследованиями и разработками» на период 2016–2018 гг.

	Год	Прогноз	Верхний доверительный интервал	Нижний доверительный интервал
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками	Уравнение модели: $Y_t^* = 0,024 Y_{t-1} + 1133,261 t + 4694,001$			
	Среднеквадратическая ошибка: $S_y = 759,630$			
	Коэффициент детерминации: $R^2 = 0,891$			
	Коэффициент Фишера: $F\text{-критерий} = 23,143$			
	2016	12892,459	13006,403	12778,514
2017	14075,549	14189,493	13961,604	
2018	15237,758	15351,703	15123,814	

Примечание: таблица составлена на основе расчета.

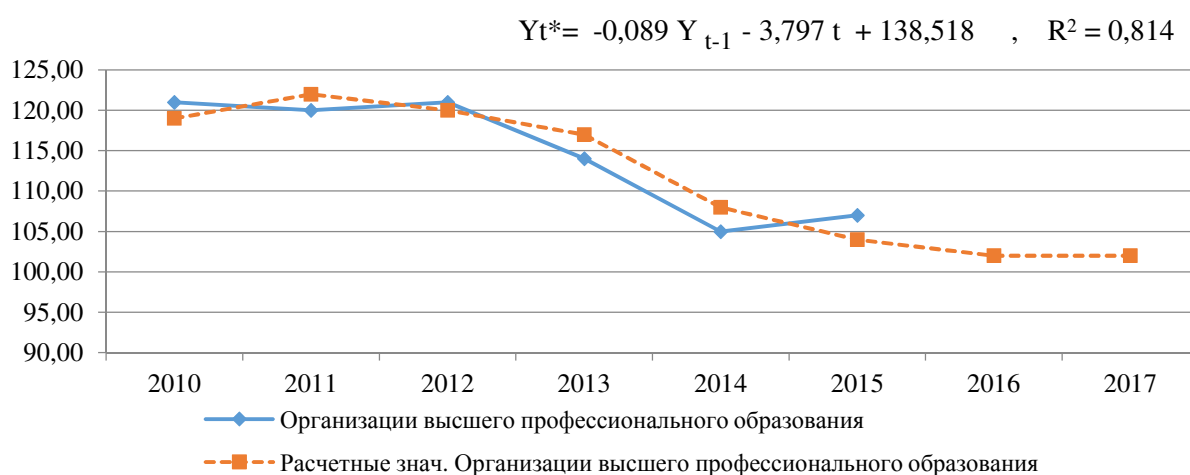


Рис. 1. Количество организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК, шт.



Рис. 2. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел.

На основании рассчитанных показателей и их рекомендуемых значений можно сделать вывод о степени доверия полученной прогнозной модели.

Модель, на основе которой осуществлялся прогноз, с полученными уровнями вероятности R^2 позволяет утверждать, что при сохранении сложившихся закономерностей развития прогнозируемая величина попадает в расчетное значение выявленной тенденции изменения показателей.

Применение авторегрессионных моделей возможно не только тогда, когда из предварительного экономического анализа известно, что изучаемый процесс в значительной степени зависит от развития самого процесса в прошлые моменты времени, но и тогда, когда хотят найти простое преобразование, приводящее к процессу, близкому к последовательности независимых случайных величин.

На стадии анализа и прогнозирования делается детальный анализ сформированного бюджета, чтобы сделать прогнозы ожидаемых результатов. Ожидаемые результаты и объем выделенных им средств могут иметь либо функциональную связь, либо корреляционную. Для определения статической связи можно использовать методы корреляционно-регрессионного анализа, которые дают прогноз, а также обеспечивают качество прогнозируемых показателей, которое выражается в виде стандартной ошибки прогноза и его доверительного интервала.

Список литературы

1. Ильин А. И. Планирование на предприятии : учебник. Минск : Новое знание, 2002.
2. Хруцкий В. Е., Гамаюнов В. В. Внутрифирменное бюджетирование : настол. кн. по постановке финансового планирования. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Финансы и статистика, 2005.
3. Уткин Э. А. Управление фирмой. М. : Акалис, 1996.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА ЧЕРЕЗ ТРАНСФЕРТ ИННОВАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

А. Л. Тё

Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза

В данной работе предлагается разработка математико-статистической модели и научно-обоснованных рекомендаций по развитию системы трансфера инноваций и технологий, ориентированной на решение ключевых задач, форсированного индустриально-инновационного развития Казахстана.

Ключевые слова: трансферт, новые технологии, инновационная деятельность, прогнозирование, математико-статистическая модель, экстраполяция рядов.