

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЮДЖЕТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Молдабекова Б.К

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина*

Аннотация. Особенность текущего периода состоит в применении компьютерных информационных систем по поддержке принятия стратегических управленческих решений, которые дают возможность моделировать ситуацию и выбрать наилучший план действий, на основе моделей прогнозирования факторов бюджетной системы высшего учебного заведения. Эффективными системами по поддержке принятия решений выступают системы, базирующиеся на методах математического моделирования, выступающие мощным инструментом исследования и изучения сложных систем, таких как бюджет. Сбор и анализ информации необходимой для программно-целевого бюджетирования, как показывает практика разных стран, это сложный и трудоемкий процесс. Поэтому, одной из трудностей, является отсутствие поддерживающих информационных систем. Управление бюджетом в текущих условиях требует комплексного решения многочисленных проблем обусловленных как внешними, так и внутренними факторами.

Ключевые слова. Прогнозирование компонентов бюджетной системы, система поддержки принятия, моделирования, бюджетирования, управления финансовыми ресурсами.

Современная экономика выставляет сложные задачи перед практикой и теорией экономического прогнозирования. Так, за последние годы произошли весомые перемены и, в связи с этим, изменились и подходы к проблематике данных исследований.

Поэтому государством востребовано проведение научно-обоснованного прогнозирования, в принятии продуманных и грамотных экономических решений на долгосрочную и краткосрочную перспективу, при этом учитывая новые методы хозяйствования. Конечно, прогнозы не всегда точны, так как реальное экономическое развитие обычно отличается от их результатов. Иногда эти результаты отражают регрессионный характер, то есть они вызваны негативными непредвиденными обстоятельствами или прогрессивный характер, который связан с достижениями в экономической, социальной, культурной и ряде других сфер жизни современного общества.

Особенность текущего периода заключается в применении компьютерных информационных систем поддержки принятия стратегических управленческих решений, которые дают возможность моделировать ситуацию и выбирать наилучший план действий, на основе

моделей прогнозирования компонентов бюджетной системы высшего учебного заведения.

Как показывает практика разных стран, сбор и анализ информации, требуемый для программно-целевого бюджетирования - очень трудоемкий и сложный процесс. Поэтому, одной из трудностей, с которыми сталкиваются страны, принявшие эту технологию бюджетирования, является отсутствие поддерживающих информационных систем. Управление бюджетом в текущих условиях требует комплексного решения многочисленных проблем обусловленных как внутренними факторами, так и внешними.

Эффективными системами по поддержке принятия решений выступают системы, базирующиеся на методах математического моделирования, выступающие мощным инструментом исследования сложных систем, которым является бюджет.

Взаимодействие ВУЗа с окружающей средой в текущее время обуславливается встающим противоречием между запросами данной среды и способностью ВУЗа удовлетворять их. В связи с тем, что данные запросы постоянно растут. Поэтому на сегодня формируется новая модель деятельности ВУЗа, в основу которой положена концепция предпринимательского ВУЗа, отличительной особенностью которого является его активная инновационная политика. Формирование подобной модели требует изменения всей системы экономических отношений ВУЗа для того, чтобы они могли обеспечивать гибкость его деятельности.

При формировании внутривузовских организационно-экономических отношений ВУЗа необходимо применять методологический подход к классификации экономических отношений например, по критерию «характер воздействия тех или иных факторов на развитие и функционирование экономической системы». Такими факторами выступают:

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

Подобный подход дает возможность определять внутривузовские организационно-экономические отношения как отношения, которые возникают в процессе оказания ВУЗом научно-исследовательских и образовательных услуг. Деятельность ВУЗа будет определяться ими в зависимости от ее организации и управления ею. Объектами данных отношений будет выступать процесс подготовки студентов, издательской деятельности, проведения НИОКР, оказания консультативных и других услуг. Субъектами внутривузовских организационно-экономических отношений выступают подразделения ВУЗа, сотрудники ВУЗа, студенты и заказчики выполнения договорных работ.

Ввиду развития платных услуг и осуществления многоканального финансирования в последние годы возросла сложность управления

финансовыми ресурсами ВУЗа. Ведь ВУЗы - это по сути, учреждения, которые созданы для осуществления образовательных, социально-культурных, научных и других функций, в том числе и некоммерческого характера и они финансируются частично или полностью собственником [1].

Стоит отметить, что за рубежом применяются разнообразные подходы к построению финансирования образования, особенно в части распределения выделяемых ресурсов между вузами. Многие страны, финансируют вузы, в основном ориентируясь на отдачу в области научных исследований, а не на область обучения.

Бюджетное финансирование, на сегодняшний день, такой сложной и многоцелевой и многофункциональной системы, как система высшего профессионального образования выполняется не достаточно рационально. Поэтому она не соответствует основному принципу бюджетного финансирования, а именно предоставлению бюджетных средств при обеспечении наибольшей результативности от их использования и это требует создания новых механизмов финансирования. Следовательно, требуется изменение механизмов использования финансовых ресурсов высшими учебными заведениями.

Ведущим элементом государственной политики в области оптимизации бюджетного финансирования для высших учебных заведений становится формирование государственного заказа на подготовку профессиональных кадров и его конкурсное размещения среди аккредитованных вузов страны. Ведущей задачей вуза становится, подготовка квалифицированных кадров. В то же время, у государства существует потребность в получение кадров, востребованных экономикой, т.е. государство выступает в роли заказчика на приобретение этих кадров и выделяет бюджетные средства. Однако вузы, как показывает практика, выпускают специалистов по традиционным для каждого учебного заведения специальностям, которые удовлетворяют растущие 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 основной задачей выступает нахождение оптимального количества выпуска из вуза, соответствующих потребностям экономики.

Руководству каждого вуза теперь 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, перемены в деятельности и структуре, вызванные этими условиями, снижение престижа некоторых специальностей, увеличение конкуренции среди вузов на рынке труда и на рынке абитуриентов, которые формируют дополнительные управленические трудности.

Ведущие особенности влияния на управление экономическими процессами в вузе по сравнению с другими предприятиями характеризуются тем, что вуз по своей сути, это элемент образовательной системы, и, следовательно, особенности управления экономическими процессами в нем в большей степени определяются особенностью образовательной системы в целом.

Растут требования к системе информационной поддержки управления бюджетным процессом.

Поэтому, одним из путей решения подобных проблем выступает внедрение информационных технологий, которое позволит:

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

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

Стратегическое планирование является по сути взглядом из будущего в настоящее и дает возможность избрать такие варианты действий в текущее время, которые обеспечивают возможность достижения определенного будущего. Ведущее внимание, в стратегическом планировании должно уделяться распознаванию возможностей и будущих угроз, нахождению 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.

	2012г	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г
Организации высшего профессионального образования	121	120	121	114	105	107

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

	2012г	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г
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 2018-2020 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 2018-2020 гг. методом авторегрессии, используя временной ряд представленный в табл. 1.

Для описания представленного в таблице 9 временного ряда был выбран линейный тренд вида (1):

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

$$\varepsilon_t = b_1 \varepsilon_{t-1} + \gamma_t \quad (2)$$

Из (1) получаем: $\varepsilon_t = Y_t - a_0 - a_1 t$

$$\varepsilon_{t-1} = Y_{t-1} - a_0 - a_1(t-1)$$

$$b_0 \varepsilon_{t-1} = Y_t - a_0 - a_1 t \quad \text{или} \quad b_1(Y_{t-1} - a_0 - a_1(t-1)) = Y_t - a_0 - a_1 t + \gamma_t$$

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

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:

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

$$Y_{n+l}^* = b_1 Y_{n+l-1}^* + (a_1 - a_1 b_1)(t=n+l) + (a_0 + a_0 b_1 + a_1 b_1) + \gamma_{n+l}$$

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	Yt	\hat{Y}_t	ε_t	ε_{t-1}	ε^2	$\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-1}$	ε_{t-1}^2
1	2	3	4	5	6	7	8
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:

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

Таблица 4.

Прогноз показателя «Количество организаций высшего профессионального образования, выполняющих исследования и разработки в РК», на период 2018-2020гг.

	Год	Прогноз	Верхний доверительный интервал	Нижний доверительный интервал
Количество организаций высшего профессионального образования,			Уравнение модели: $Yt^* = -0,089 Y_{t-1} - 3,797 t + 138,518$	
			Среднеквадратическая ошибка: $Sy = 3,121$ Коэффициент детерминации: $R^2 = 0,814$ Коэффициент Фишера: $F\text{-критерий} = 11,753$	

выполняющих исследования и разработки в РК	2018	102,373	102,841	101,905
	2019	98,989	99,457	98,521
	2020	95,494	95,963	95,026

Примечание – Таблица составлена на основе расчета

Таблица 5.

Прогноз показателя «Численность персонала, занятого исследованиями и разработками», на период 2018-2020гг.

	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: $F\text{-критерий} = 23,143$			
	2018	12892,459	13006,403	12778,514	
	2019	14075,549	14189,493	13961,604	
	2020	15237,758	15351,703	15123,814	

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 / А.И. Ильин. – Мн.: Новое знание, 2002.
2. Хруцкий В.Е. Внутрифирменное бюджетирование: настол. кн. по постановке финансового планирования / В.Е. Хруцкий, В.В.Гамаюнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005.
3. Уткин Э.А. Управление фирмой. — М.: Акалис, 1996.