

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВАЛЮТНЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ ОТ ЭКСПОРТА ТУРИЗМА В КЫРГЫЗСТАНЕ**

*В статье рассмотрены вопросы моделирования и прогнозирования в туристической сфере и решена задача прогнозирования валютных поступлений от экспорта туризма.*

*Ключевые слова: привлечение инвестиций, сферы услуг, развитие туристической индустрии, доход, валюта.*

## **MODELLING AND FORECASTING OF CURRENCY RECEIPTS FROM TOURISM EXPORT TO KYRGYZSTAN**

*This article considered modeling and forecasting questions in the tourist sphere and solved a problem of forecasting of currency receipts from tourism export.*

*Keywords: attraction of investments, services, development of the tourism industry, income, currency.*

В настоящее время ключевым вопросом экономического развития Кыргызстана является привлечение инвестиций, которые должны повлечь за собой подъем основных отраслей экономики. Туризм является одной из ведущих отраслей сферы услуг, которая, в свою очередь, является важнейшим сектором рыночного хозяйства развитых стран. Развитие этого сектора в значительной степени свидетельствует об уровне развития экономики и социально-экономических приоритетах, формирующих государственную политику.

Решение глобальных проблем требует масштабного притока долгосрочных инвестиций и создания эффективного механизма их привлечения и использования, как на уровне государства, так и среди субъектов туристического бизнеса. Необходимость организации инвестирования в туристической сфере обуславливает большую практическую потребность в проведении исследований инвестиционного процесса в туристическом бизнесе Кыргызстана и теоретическом обосновании выбора направлений активизации инвестиционной деятельности.

При этом государственная политика регулирования развития туризма показывает необходимость решения проблем туризма по ряду следующих причин:

- развитие туристической индустрии требует концентрации значительных финансовых средств и наличие большого количества участников как на стадии формирования инвестиционного портфеля, строительства, реконструкции, так и на стадии функционирования предприятий;
- наиболее высокие результаты в плане окупаемости вложенного капитала достигаются при возможности формирования конкурентоспособного туристического комплекса, что предполагает наличие развитой сопутствующей инфраструктуры и специализации на всех стадиях производства и реализации туристических услуг.

В современном мире туризм рассматривается как социально-экономическое явление, оказывающее прямое и опосредованное влияние на развитие всей связанной с ним инфраструктуры. Однако, в Кыргызстане, обладающей колоссальными туристическими ресурсами, туризм еще не достиг уровня развития, адекватного своим потенциальным возможностям. Туристические объекты остаются невостребованными вследствие неразвитости инфраструктуры туристических услуг, несовершенства механизмов государственного регулирования на различных его уровнях, отсутствия мотивации для частных инвестиций в туристические рынки и эффективных методов экономического

анализа туристических комплексов страны. Вопросы управления туристическим комплексом, адаптации зарубежного опыта развития туризма активно обсуждаются современными исследователями.

Тем не менее, вопросы экономико-математического моделирования, анализа и прогнозирования развития туризма как сферы услуг остаются наиболее слабым звеном в исследовательском инструментарии [1].

В настоящее время туристическая отрасль Кыргызстана находится в состоянии хаотичного, разрозненного, медленного развития. Наблюдается слабая государственная политика ввиду отсутствия единого направления, видения развития отрасли, отсутствия преемственности политики и т.д. Человеческие ресурсы и, как следствие, уровень сервиса оставляют желать лучшего. Инвестиционный климат не соответствует большому привлечению иностранного капитала для развития отрасли. Частный сектор, являющийся основным двигателем туристической отрасли, испытывает на себе давление со стороны государственных структур, барьеры, несвободную конкуренцию. Государством пока что создано недостаточно условий для развития частных предприятий туристической отрасли.

Таково краткое описание насущных проблем отрасли, с которыми мы столкнулись в процессе исследования. Туризм в Кыргызстане находится не в упадке, но в то же время не в бурной стадии развития.

Анализ законодательства показывает не совершенность нормативно-правовой базы, слабую реализацию правоприменительной практики. Опросы иностранных и внутренних туристов выявили проблемы туристической отрасли страны. Иностранные туристы отмечают проблемы инфраструктуры, ограниченности предоставляемого туристического продукта, уровень обслуживания. Однако внутренние туристы положительно оценивают инфраструктуру страны, уровень сервиса.

За последние пятнадцать лет сектор туризма оказывает возрастающее воздействие на экономическое развитие Кыргызстана. В 2011 году экспорт туристических услуг составил около 20 % (631.3 млн. долларов США) от общего экспорта и 8 % (407.5 млн. долларов США) от общего импорта страны. Таким образом, чистый экспорт туристических услуг составил 223.8 млн. долларов США. В целом, валютные поступления от туризма в общем объеме экспорта практически постоянны и варьируются в пределах 18-20%, за исключением 2010 года, возможно, в результате политической нестабильности в республике (График 1). Важность вклада туризма в экспорт также мог бы быть подтвержден при анализе изменения сезонности валютного курса, связанной с сезонностью туристической деятельности.

В данной работе рассматривается задача прогнозирования валютных поступлений от экспорта туризма на основании данных Рис. 1.

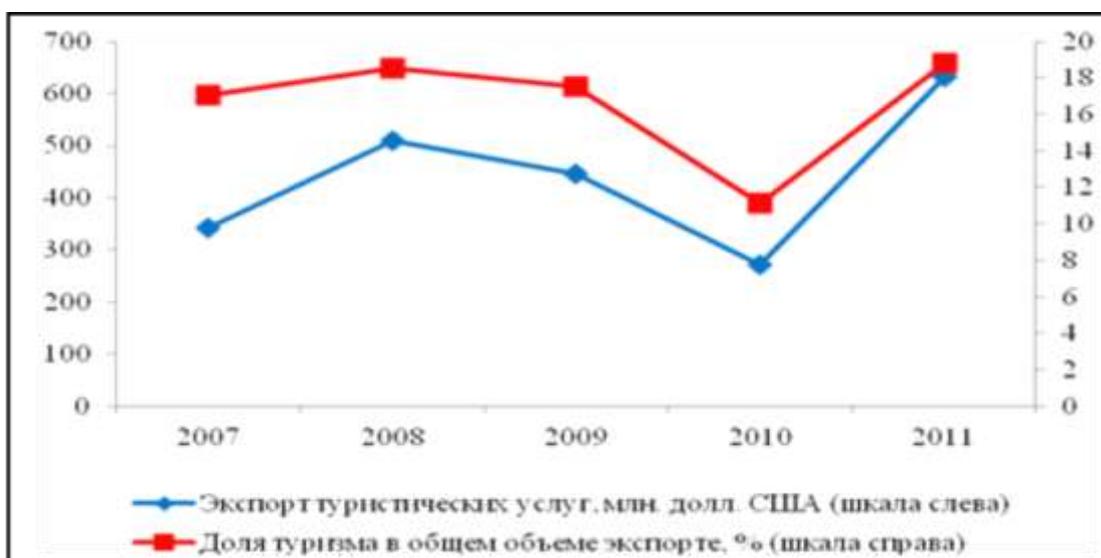


Рис.1. Динамика валютных поступлений от экспорта туризма и доли экспорта туристических услуг в общем экспорте, 2007-2011 годы, источник:НСК 2012: Туризм в Кыргызстане

Из рис.1. можем получить следующую таблицу валютных поступлений:

Таблица 1

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Валютные поступления (млн. долл.США)	600	650	620	400	680

Требуется определить взаимосвязь объема валютных поступлений ( $y$ ) через временной ряд ( $t$ ) и осуществить прогнозные расчеты на 2012-2015 гг.

Первоначально определим математическую модель связи результативного показателя ( $y$ ) на основе временного ряда ( $t$ ) [2,3].

Как видно из графика и таблицы, что такая зависимость намного ближе к полиномиальному многочлену 3-й степени и можно представить в следующем виде:

$$y = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3. \quad (1)$$

Используя возможности приложения MS Excel или математической системы Maple по данным в таблице построим график и линию тренда функциональной зависимости между  $y$  и  $t$ :

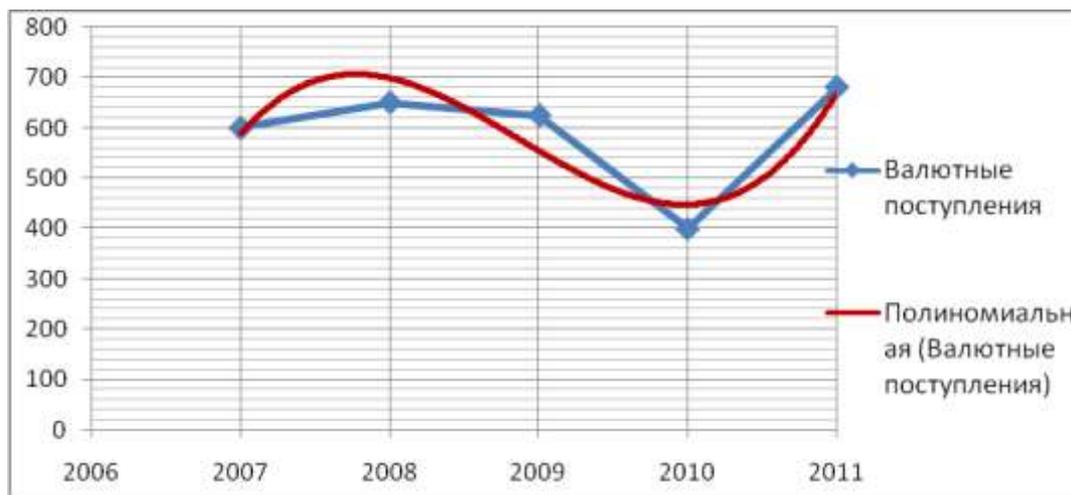


Рис. 2. Валютные поступления от экспорта туризма (в млн. долл. США)

Для определения параметров  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  воспользуемся методом наименьших квадратов, т.е. построим функцию  $F$  таким образом, чтобы выполнялось условие:

$$F = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1t_i - a_2t_i^2 - a_3t_i^3)^2 \rightarrow \min \quad (2)$$

Считая в (2)  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  как переменные и будем находить частные производные ним. Приравнявая четырех частных производных к нулю, получим систему четырех линейных уравнений с четырьмя неизвестными :

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 t_i - a_2 t_i^2 - a_3 t_i^3) = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 t_i - a_2 t_i^2 - a_3 t_i^3) t_i = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 t_i - a_2 t_i^2 - a_3 t_i^3) t_i^2 = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial a_3} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 t_i - a_2 t_i^2 - a_3 t_i^3) t_i^3 = 0 \end{cases} \quad (3)$$

После преобразования (3) получим следующую систему:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n y_i = n a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n t_i + a_2 \sum_{i=1}^n t_i^2 + a_3 \sum_{i=1}^n t_i^3 \\ \sum_{i=1}^n y_i t_i = a_0 \sum_{i=1}^n t_i + a_1 \sum_{i=1}^n t_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^n t_i^3 + a_3 \sum_{i=1}^n t_i^4 \\ \sum_{i=1}^n y_i t_i^2 = a_0 \sum_{i=1}^n t_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^n t_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^n t_i^4 + a_3 \sum_{i=1}^n t_i^5 \\ \sum_{i=1}^n y_i t_i^3 = a_0 \sum_{i=1}^n t_i^3 + a_1 \sum_{i=1}^n t_i^4 + a_2 \sum_{i=1}^n t_i^5 + a_3 \sum_{i=1}^n t_i^6 \end{cases} \quad (4)$$

Для решения системы (4) необходимо определить соответствующие «суммы» через следующую таблицу:

Таблица 2

t	y	yt	t <sup>2</sup>	yt <sup>2</sup>	t <sup>3</sup>	yt <sup>3</sup>	t <sup>4</sup>	t <sup>5</sup>	t <sup>6</sup>
1	600	600	1	600	1	600	1	1	1
2	650	1300	4	2600	8	5200	16	32	64
3	620	1860	9	5580	27	16740	81	243	729
4	400	1600	16	6400	64	25600	256	1024	4096
5	680	3400	25	17000	125	85000	625	3125	15625
$\sum t = 15$	2950	8760	55	32180	225	663750	979	4425	20515

На основе этих соответствующих «сумм» из последней строки таблицы и с учетом (4) получим систему линейных уравнений вида:

$$\begin{cases} 5a_0 + 15a_1 + 55a_2 + 225a_3 = 29550 \\ 15a_0 + 55a_1 + 225a_2 + 979a_3 = 8760 \\ 55a_0 + 225a_1 + 979a_2 + 4425a_3 = 32180 \\ 225a_0 + 979a_1 + 4425a_2 + 20515a_3 = 663750 \end{cases} \quad (5)$$

В матричном виде систему уравнений (5) запишем в виде

$$Y * A = B, \quad (6)$$

где

$$Y = \begin{pmatrix} 5 & 15 & 55 & 225 \\ 15 & 55 & 225 & 979 \\ 55 & 225 & 979 & 425 \\ 225 & 979 & 425 & 2051 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 29550 \\ 8760 \\ 32180 \\ 663750 \end{pmatrix} \quad (7)$$

Решением матричного уравнения (7) является  $A=Y^{-1}*B$ , где  $Y^{-1}$  – обратная матрица матрицы  $Y$ . Поскольку определитель матрицы  $\det(Y)=-749589920 \neq 0$ , то существует единственное решение матричного уравнения (6). Используя функции МОПРЕД(), МОБР(), МУМНОЖ() программного приложения MS Excel находим неизвестную матрицу  $A$ , которая будет представлена в матричной форме :

$$A = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2428304 \\ -3655,47 \\ -469,602 \\ -49,7998 \end{pmatrix}.$$

Подставляя найденные решения в (1) получим:

$$y = 2428304 - 3655,47 \cdot t - 469,602 \cdot t^2 - 49,7998 \cdot t^3 \quad (8)$$

Адекватность оценки уравнения регрессии (8) определяется с помощью следующих величин:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} = \frac{15}{5} = 3$$

$$y_{\text{факт}} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{2950}{5} = 590,$$

$$y_{\text{расчет}} = 2428304 - 3655,47 \cdot 3 - 469,602 \cdot 9 - 49,7998 \cdot 27 = 589,23,$$

$$y_{\text{факт}} - y_{\text{расчет}} = 0,177.$$

Последняя разность показывает, что можно приблизительно считать  $y_p \approx y_\phi$ . Это свидетельствует о том, что уравнение (8) можно использовать для практических прогнозных расчетов.

Ошибки аппроксимации уравнения регрессии (8) определим с помощью формулы

$$E_n = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_\phi - y_p|}{y_\phi} \cdot 100\% \quad (9)$$

Для расчета ошибки аппроксимации дополнительно нужны данные следующей таблицы:

Таблица 3

Годы	$y_\phi$	$y_p$	$ y_\phi - y_p /y_\phi$
2007	600	655,34	0,092233
2008	650	680,56	0,047015
2009	620	654,24	0,055226
2010	400	490,67	0,226675

2011	680	692,78	0,018794
------	-----	--------	----------

На основании (7) имеем ошибку аппроксимации в виде:

$$E_n = \frac{1}{5} 0,43994 \cdot 100\% \approx 8,7994\% .$$

Значит, ошибка аппроксимации равна 8,8%, что отвечает теоретическим требованиям. Поэтому выражение (8) можно использовать при прогнозных расчетах.

Теперь можно определить прогнозные значения валютных поступлений от экспорта в туристическую отрасль на период 2012-2014 гг.:

$$y_{6(2012)}=705,12; y_{7(2013)}=731,34; y_{8(2014)}=785,48.$$

Из прогнозов видно, что валютные поступления от экспорта туризма в 2013 году будут на 22% больше, чем в 2007 году, а по сравнению с 2011 г. – на 8% больше.

Сравнительно невысокий уровень иностранных инвестиций в туристическую деятельность свидетельствует об удовлетворяющей рентабельности и инвестиционной привлекательности туризма, что подчеркивает повышение приоритетности развития в Кыргызской Республике.

#### Литература:

1. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования.- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
2. Маматурдиев Г.М., Адхамов М.А. Математические методы и модели в управлении экономикой:Ч.1.- Ош: 2002.-232с.
3. Турдубаев С.К. Инновационно-инвестиционные механизмы формирования и развития занятости населения Кыргызской Республики.- Ош: 2011.-92с.