

ВЫЯВЛЕНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ  
ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ

Т.В.ОРУДЖЕВА

*Бакинский Государственный Университет*

*В статье проведен анализ выявленных в результате применения факторного анализа компонентов, характеризующих устойчивость социально-экономического развития. На основе выявленных закономерностей изменений факторов дан прогноз возможных тенденций их развития на будущий период.*

Применение методов математической статистики, в частности, факторного анализа и метода главных компонент для исследования устойчивости социально – экономического развития в работе [1] позволило сократить количество рассматриваемых показателей до нескольких факторов. Именно в этом заключается основная задача факторного анализа: сокращение размерности входных данных таким образом, чтобы меньшее количество факторов описывало бы исследуемые объекты с той же точностью, что и первоначальные данные. Число требуемых факторов определяется программно или пользователем.

Модель факторного анализа имеет вид:

$$F_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + e_i, \quad i=1, \dots, l,$$

где  $a_{ij}$  – факторные нагрузки;  $x_j$  – общие (первичные показатели) факторы, используемые для представления всех исходных факторов;  $e_i$  – специфические факторы, необъясняющие общие факторы.

Как правило  $l < n$ , что и определяет сжатие информации. Предполагается, что общие факторы некоррелированы и имеют единичные дисперсии.

В матричных обозначениях данную модель можно записать следующим образом:

$$F = aX + I.$$

Более подробно описание данного алгоритма факторного анализа приводится в работе [2].

Практическое применение факторного анализа для выявления устойчивости социально – экономического развития Азербайджана с использованием программы SPSS позволило свести 16 основных показателей устойчивого развития к четырем факторам, значения которых представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1

Матрица вращенных факторных нагрузок				
	Факторы			
	1	2	3	4
X <sub>15</sub>	0,979			
X <sub>3</sub>	-0,979			
X <sub>10</sub>	0,962			
X <sub>8</sub>	0,958			
X <sub>9</sub>	-0,949			
X <sub>6</sub>	-0,930			
X <sub>12</sub>	-0,895			
X <sub>5</sub>	0,894			
X <sub>4</sub>	0,883			
X <sub>7</sub>	0,822			
X <sub>2</sub>				
X <sub>13</sub>		0,920		
X <sub>14</sub>		0,895		
X <sub>11</sub>		-0,657		
X <sub>1</sub>			0,929	
X <sub>16</sub>				0,958

Из таблицы видно, что в первом факторе наиболее высокие факторные нагрузки имеют энергетические показатели (потребление энергии в сельском хозяйстве (0,979) и индекс расхода энергии на душу населения (-0,979). Противоположные знаки этих показателей свидетельствуют об их обратной зависимости. Также высокие факторные нагрузки имеют социальные показатели: доля городского населения (0,962), уровень безработицы (-0,949), продолжительность жизни (-0,930), плотность населения (-0,895). Таким образом, в первом факторе высоким приоритетом обладают экологические и социальные факторы. Во втором факторе также самые высокие факторные нагрузки имеют экологические показатели: индекс потребления воды (0,920) и количество пахотной земли (0,895) на душу населения. Третий фактор носит чисто экономический характер, поскольку только один показатель имеет высокую факторную нагрузку – индекс валового внутреннего продукта, т.е. ВВП (0,929). Четвертый фактор можно назвать экологическим, поскольку представлен одним показателем с высокой нагрузкой – индекс эмиссии загрязнений на душу населения (0,958).

Таким образом, получили, что во всех четырех факторах наибольшими факторными нагрузками и наибольшим удельным весом обладают экологические показатели. Это свидетельствует о приоритете экологических показателей в обеспечении устойчивого развития общества.

На последнем шаге факторного анализа вычисляются числовые значения всех факторов (Таб.2) .

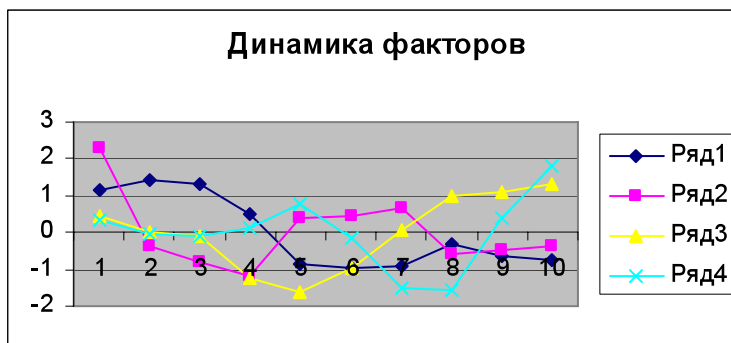
Таблица 2

**Динамика факторов**

Годы	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
1995	1,17284	2,31868	0,46604	0,32069
1996	1,43399	-0,37315	0,00808	-0,02469
1997	1,32498	-0,79695	-0,09373	-0,12297
1998	0,51484	-1,18223	-1,2157	0,11751
1999	-0,83927	0,39636	-1,6125	0,77485
2000	-0,95001	0,42812	-0,94847	-0,12937
2001	-0,90313	0,64161	0,04491	-1,52978
2002	-0,33522	-0,56908	0,98158	-1,59101
2003	-0,65579	-0,47115	1,07806	0,38798
2004	-0,76323	-0,3922	1,29172	1,79679

Полученные факторные значения помогут установить регрессионную зависимость между исследуемыми показателями и выделенными главными компонентами, что окажется весьма полезным для прогнозирования основных тенденций, обеспечивающих устойчивость социально–экономического развития.

Графическое отображение всех четырех выделенных факторов наглядно демонстрирует изменение каждого из них в течении 1995–2004 г.г.



Из графика видно, что выделенные факторы достаточно полно характеризуют современные тенденции социально–экономических показателей. Наиболее значимыми факторами, влияющими на устойчивость социально–экономического развития являются факторы 3 и 4, а факторы 1 и 2 остаются в зоне негативного развития и слабо влияют на устойчивость социально–экономического развития.

На основе выявленных закономерностей изменений факторов можно спрогнозировать возможные тенденции их развития на будущий период.

Изучение общей тенденции развития, т. е. тренда является важным направлением в исследовании закономерностей динамики социально–экономических процессов. В основе составления тренда лежит использование метода регрессионного анализа, который позволяет подобрать аналитическую функцию, максимально точно описывающую изменение уровня динамики во времени. Линия тренда представляет собой некую кривую–график выбранной функции. Фор-

мальным критерием соответствия выбранного тренда анализируемому динамическому ряду служит коэффициент детерминации  $R^2$ , определяющий величину достоверности аппроксимации. Коэффициент детерминации может варьировать от 0 до 1. Чем ближе он к 1, тем адекватнее установленная тенденция и, соответственно, теснее связь выбранного тренда и динамического ряда. Если  $R^2=0$ , то связь отсутствует, до 0,3 – слабая, от 0,3 до 0,6 – средняя, от 0,7 до 0,9 – высокая, от 0,9 до 1 – выбранный тренд полностью соответствует динамическому ряду.

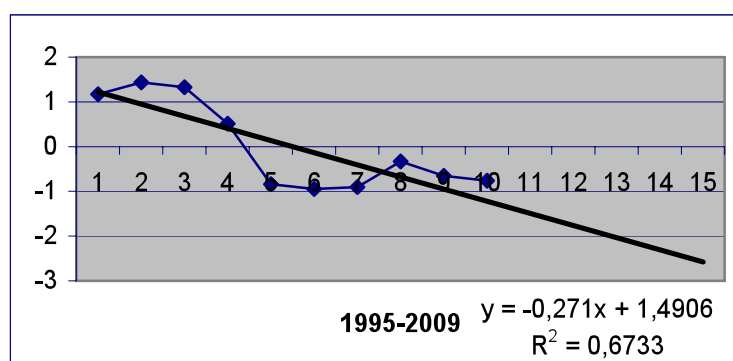
Применение стандартных средств Microsoft Excel позволяет вычислить коэффициент детерминации, соответствующий выбранному уравнению регрессии, а также расположить их на графике, описывающий данный тренд. В Excel предлагаются следующие типы трендов: линейный, логарифмический, степенной, полиномиальный и экспоненциальный. Сопоставив результаты расчетов  $R^2$ , можно выбрать наиболее подходящее уравнение регрессии.

Определяемые при анализе рядов динамики линии тренда имеют широкое применение при прогнозировании развития социально-экономических явлений на будущее. При этом применяется метод экстраполяции. Под экстраполяцией понимается распространение выбранных в анализе рядов динамики закономерностей изучаемого явления на будущее. Основой такого прогнозирования является предположение, что закономерность, действующая внутри анализируемого ряда динамики, сохраняется и в дальнейшем. Кривая, представляющая собой линию тренда, максимально приближенная к исходной кривой, может быть продолжена за пределы заданного временного интервала и может дать с высокой степенью достоверности прогнозные значения на ближайшие точки. Важное значение при прогнозировании социально-экономических процессов имеет продолжительность базисного периода (ряда динамики) и сроков прогнозирования. Чем короче прогнозируемый период, тем надежнее результаты экстраполяции.

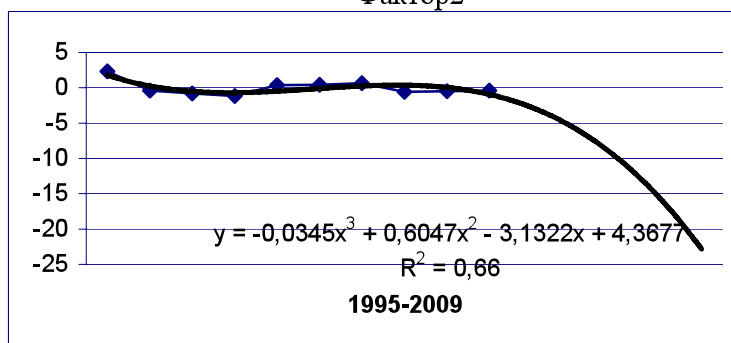
Из статистической литературы известно, что для более качественного прогноза необходимо иметь ряд фактических данных не менее 4–6 точек, предшествующих прогнозной. В общем случае, хотя прогнозируемый период зависит от поставленной задачи, но чем короче сроки прогноза, тем надежнее результаты экстраполяции.

Ниже на графиках представлены линии тренда для каждого из четырех факторов, продолженные до 2009 года, т.е. на 5 лет.

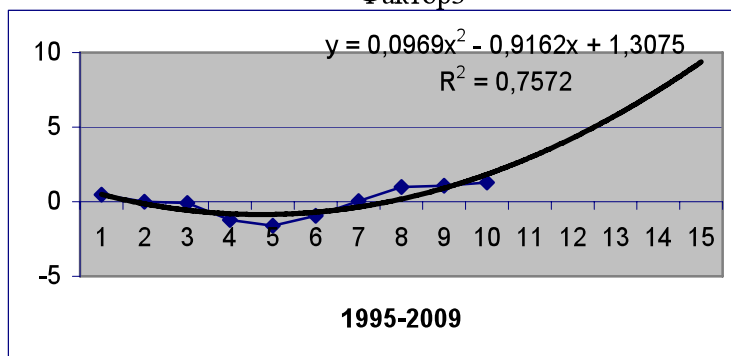
Фактор1



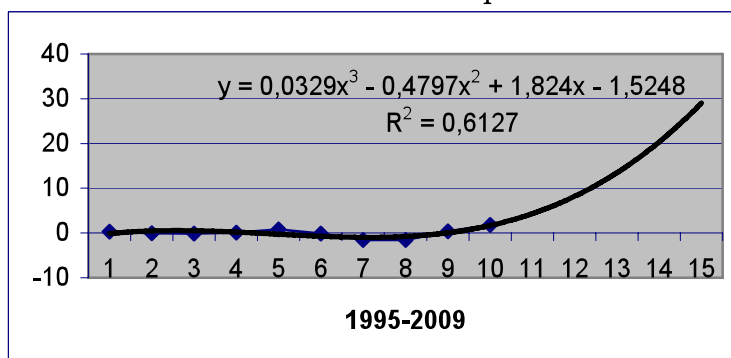
Фактор2



Фактор3



Фактор4



Результаты прогнозирования тенденций развития рассмотренных выше факторов на основе выбранных уравнений регрессии подтвердили, что наиболее значительными факторами, обеспечивающими устойчивость социально-экономического развития являются эколого-экономические факторы, что наглядно демонстрируют построенные тренды. Анализ соответствующих показателей позволит определить и оценить для Азербайджанской Республики основные направления социально-экономического развития с учетом его устойчивости.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аббасова Ш.А., Оруджева Т.В. Методика анализа взаимодействия основных индикаторов устойчивого развития общества – «Информационные технологии, моделирование и управление», научно-технический журнал, вып.3(28), Воронеж, 2006
2. Иберл К. Факторный анализ. – М., 1980.

#### **DAVAMLI SOSIAL-İQTİSADI İNKİŞAFIN ƏSAS FAKTORLARININ TENDENSİYASININ AŞKARLANMASI VƏ PROQNÖZLAŞMASI**

**T.V.ORUCOVA**

#### **XÜLASƏ**

Məqalədə sosial-iqtisadi inkişafın davamlılığını xarakterizə edən göstəriciləri təhlil etmək üçün faktor analizdən istifadə olunub. Faktorların dəyişməsinin təhlili nəticəsində onların gələcəkdə inkişafının proqnuzu qurulub. Bu isə öz növbəsində Azərbaycanda sosial-iqtisadi inkişafın davamlılığını təmin edən əsas istiqamətləri təyin edir.

#### **REVEALING OF TENDENCIES AND FORECASTING OF MAJOR FACTORS OF STABILITY OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT**

**T.V.ORUJOVA**

#### **SUMMARY**

In the article is made an analysis of factors, characterising the sustainable social-economic development. On the basis of the revealed principles of factors changes is made a forecast of further development of these factors.