

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЫНОЧНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В МАРКЕТИНГЕ НА ОСНОВЕ SWOT-АНАЛИЗА

А.В. Коротков, *д-р экон. наук,
Московский государственный университет экономики, статистики
и информатики (МЭСИ)*

1. Характеристика развития и проблематика применения SWOT-анализа

SWOT-анализ - метод совместного рассмотрения внешних и внутренних по отношению к предприятию факторов возможностей и угроз (Opportunities & Threats) и потенциала предприятия с позиций его характеристик силы и слабости (Strengths & Weaknesses) с целью проведения ситуационного и далее - стратегического анализа. Первоначально метод ассоциировался с ситуационным анализом для диагностики среды предприятия и анализа его рыночного положения, для выявления проблем. Затем он стал также использоваться в качестве инструмента стратегического планирования. Сейчас SWOT-анализ является обязательной составной частью плана маркетинга в составе бизнес-плана, применяется в ситуационном анализе¹ и стратегическом планировании. При этом говорят, что целью SWOT-анализа является формирование таких характеристик силы предприятия, которые бы нейтрализовали опасности и полностью использовали возможности.

После простого перечисления переменных силы и слабости, возможностей и угроз, как это сделано в первых изданиях книг известного маркетинголога Ф. Котлера [5], появилась матричная версия метода, которая позволяет сформировать пути достижения каждой из четырех возможных стратегий по матрице размерности 2×2. Принцип рассмотрения возможностей и угроз совместно с характеристиками силы и слабости, реализованный в матричной версии метода, оказался чрезвычайно продуктивным. На этой основе метод SWOT-анализа постоянно совершенствуется и развивается, выявляются новые аспекты его применения, разрабатываются новые методики.

Важнейшим направлением развития метода является переход от качественного анализа к количественному, основанному на экспертных оценках возможностей и угроз, силы и слабости. Несмотря на

достаточно широкое применение оцифровки характеристик SWOT-анализа, комплексные показатели в прикладной литературе по рынку и маркетингу рассматриваются значительно реже, чем индивидуальные. В конкретном виде предложение о комплексных характеристиках содержится в [1], где рассматриваются средние баллы по набору показателей силы и слабости, основанные на экспертных оценках по десятибалльной шкале. Аналогично рассчитываются средние величины по оценкам возможностей и угроз.

В целом обзор публикаций показывает, что в литературе отсутствует единообразное изложение метода SWOT-анализа. Можно выделить следующие, наиболее принципиальные различия: 1) по составу, числу и содержанию элементов силы и слабости, а также возможностей и угроз; 2) по оценочным шкалам, используемым для количественной оценки переменных; 3) по степени агрегированности оценок - от частных до комплексных показателей.

При применении матричного метода SWOT-анализа, несмотря на его кажущуюся простоту и очевидность, исследователь постоянно встречается с определенными трудностями принципиального характера, которые снижают практическую ценность получаемых результатов при применении матричного метода. Первое затруднение возникает на начальном этапе реализации метода - при составлении списков переменных силы и слабости, а также возможностей и угроз, когда исследователь затрудняется в классификации характеристик предприятия по классам «сила» и «слабость», а также в классификации внешних факторов на «возможности» и «угрозы». Возникает задача идентификации переменных. Другая проблема состоит в том, как рассматривать возможности-угрозы и силу-слабость - зависимыми или нет. При применении традиционной матрицы SWOT-анализа этот аспект игнорируется.

¹ *Ситуационный анализ* - маркетинговое исследование ситуации, в которой находится предприятие. Может рассматриваться как конъюнктурный анализ в интересах конкретного предприятия. Дает характеристику процессов и явлений как на исследуемом рынке, так и на самом предприятии. Включает анализ не только макро- и микросреды маркетинга, но и его внутренней среды.

2. Переменные SWOT-анализа: классификация и взаимосвязь

Классификация переменных. Известно, что переменные возможностей и угроз относятся к внешней среде предприятия, классификация факторов которой давно отработана. Проблема классификации возникает, если мы пытаемся одни факторы внешней среды назвать возможностями, а другие - угрозами, что не всегда можно сделать по отношению к конкретному предприятию, поэтому не следует априори разделять факторы внешней среды на возможности и угрозы. Соответственно, проводится классификация источников происхождения возможностей и угроз, например «окружающая среда» или «конкуренция». В дальнейшем каждый такой источник сокращенно называется «возможность-угроза». То же самое относится и к классификации переменных силы и слабости, когда перечисляются носители силы или слабости, например «конкурентное положение предприятия», «ресурсы». Далее каждый такой объект называется условно «сила-слабость». Это, например, может быть «сила-слабость ресурсов» и т. д.

Предлагаемую иерархическую классификацию переменных SWOT-анализа можно представить в следующем виде.

I. Возможности-угрозы внешней среды

A. Макросреда

1. Политика
2. Экономика
3. Государственное и местное регулирование
4. Наука и техника
5. Социально-культурная среда
6. Окружающая среда

Б. Ближайшее окружение предприятия

1. Отрасль, рынок в целом
2. Конкуренты
3. Потребители
4. Поставщики
5. Деловые партнеры
6. Смежные отрасли товаров-заменителей

II. Сила-слабость предприятия

В. Предприятие

1. Степень достижения целей
2. Конкурентное положение
3. Ресурсы
4. Организация, менеджмент, планирование
5. Стратегия предприятия
6. Научные исследования и развитие
7. Прочее: имидж, время существования на рынке, международные связи, лицензии и др.

Г. Маркетинг

1. Прикладной маркетинг, комплекс маркетинга
2. Уровень маркетинговых исследований, маркетинговая информация
3. Организация и ресурсы маркетинга
4. Контроллинг

На первом уровне классификации располагаются две наиболее крупные группы переменных: возможности-угрозы внешней среды (I) и сила-слабость предприятия (II). Второй уровень представляют четыре подгруппы факторов, выделенные на основе степени / способность их регулирования:

А) факторы макросреды (нерегулируемые);

Б) факторы ближайшего окружения предприятия (слабoreгулируемые);

В) факторы, регулируемые предприятием (не включая служб маркетинга);

Г) факторы, регулируемые службами маркетинга.

Третий уровень классификации - это определенный набор переменных SWOT-анализа в каждой из четырех подгрупп. Так, подгруппы А и Б содержат по шесть переменных; подгруппы В и Г - семь и четыре переменных соответственно.

Данный перечень переменных SWOT-анализа является основой для его дальнейшего усовершенствования в направлении увеличения числа и конкретизации источников возможностей-угроз и характеристик силы-слабости.

При принятой формулировке переменных в терминах источников происхождения для разделения возможностей и угроз, а также для разделения силы и слабости необходимо переменные SWOT-анализа рассматривать биполярными с полюсами по принципу «хорошо-плохо». Так, например, по этому принципу менеджмент на предприятии может иметь или отрицательную, или положительную оценку. Очевидно, что хороший менеджмент означает силу, а плохой - слабость предприятия. Следует пояснить, что для конкретизации переменной можно назвать не только сам показатель, как, например, финансовый результат или сальдо баланса, но и полюса, что часто возможно, поскольку у многих таких переменных полюса имеют содержательные названия. Так, финансовый результат имеет полюса «прибыль» и «убытки», а сальдо баланса - «дефицит» и «профицит».

Взаимосвязь переменных. В литературе преобладает подход, в соответствии с которым уровни характеристик силы-слабости формируются независимо от уровня возможностей-угроз. Автор придерживается иного подхода, в соответствии с которым формирование уровней показателей силы-слабости осуществляется на фоне, в зависимости от уровней возможностей-угроз. Соответственно, переменные возможностей-угроз называются факторами, а переменные силы-слабости - характеристиками. Из принятого условия зависимости величин силы-слабости от возможностей-угроз, когда сила и слабость рассматриваются на фоне возможностей и угроз, а не наоборот, следует порядок рассмотрения переменных, когда первыми формулируются и оцениваются факторы возможностей-угроз, а затем - характеристики силы-слабости, что и означа-

ет оценку силы-слабости предприятия в сложившихся внешних условиях. В этой связи, учитывая порядок рассмотрения характеристик, метод может быть назван как TOWS-анализ, что иногда встречается в литературе и является дополнительным подтверждением правомерности такого подхода. Этот подход фактически принят и в [6], где говорится, что SWOT-анализ представляет сведения о сильных и слабых конкурентных сторонах компании и их связи с внешними возможностями и опасностями.

Замечание. Здесь также следует отметить, что факторы возможностей-угроз абсолютны, а характеристики силы-слабости относительны. Однако необходимо принимать во внимание и аспект относительности возможностей-угроз в том смысле, что правомерна идентификация отдельного фактора как возможности или как угрозы по отношению к конкретному предприятию. Иначе, один и тот же фактор для одного предприятия может демонстрировать агрессивное, а для другого - доброжелательное поведение. Решение задачи идентификации предложено в разделе 5.

3. Оценивание параметров SWOT-переменных

Выбор и оценка характеристик возможностей-угроз. Что касается количественной оценки SWOT-переменных возможностей-угроз, то предлагается ограничиться двумя параметрами - важностью и выраженностью, как это принято в маркетинге [4]. *Важность* применяется при рассмотрении более чем одной переменной для их сопоставления. По сути, важность представляет собой весовой коэффициент. *Выраженность* характеризует степень проявления данного фактора возможностей-угроз во внешней среде.

Для экспертных оценок параметра *важности* возможностей-угроз целесообразно применить дискретную количественную шкалу, например с пятью уровнями (см. таблицу 1), когда оценка «5» соответствует наибольшей важности. Также можно применить одну из типовых шкал - шкалу Степела, когда эксперт выражает степень своего согласия с утверждением «это свойство очень важно». Соответственно, оцифрованная шкала имеет вид: 1 - категорическое «нет»; 2 - скорее, «нет»; 3 - нейтральная позиция; 4 - скорее, «да»; 5 - абсолютное «да». Результаты вносятся в левую часть таблицы 1.

Для оценки *выраженности* возможностей-угроз применяются биполярные шкалы. В этом случае для экспертных оценок предпочтительно использовать графическую рейтинговую шкалу или количественную дискретную шкалу «семантический дифференциал», которая предполагает наличие двух полярных семантических значений (антонимов) или антонимических позиций, между которыми расположено нечетное чис-

ло градаций. Как правило, рассматривается семь градаций. Среднее положение (средняя градация) считается нейтральным. Оцифровка градаций шкалы может быть дана в виде последовательности: -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3. Вербальная характеристика градаций в шкале «семантический дифференциал» не предусмотрена, но формулировка полюсов обязательна. Здесь (-3) - очень сильная угроза, (+3) - очень привлекательная возможность. Результаты экспертного оценивания важности (K) и выраженности (X) заносятся в среднюю часть таблицы 1.

Таблица 1

Оценки параметров возможностей-угроз (макет)

Переменные возможностей- угроз	Важность, K					Выраженность, X								Итого (фон), KX
						угрозы				возможно- сти				
	1	2	3	4	5	-3	-2	-1	0	1	2	3		
1														
...														
j														
...														
n														

Выбор и оценка параметров силы-слабости. Предлагаем, что влияние возможностей-угроз на характеристики силы-слабости проявляется и в уровнях важности (k), и в уровнях выраженности (x) характеристики силы-слабости:

x_{ij} - потенциал успешности реагирования предприятия на j -й фактор возможностей-угроз за счет уровня i -й характеристики силы-слабости. Под потенциалом успешности реагирования понимается использование возможностей или компенсация угроз. Предлагается следующая биполярная шкала для оценки потенциала: (-2) - очень низкий, (-1) - низкий, (0) - средний, (+1) - высокий, (+2) - очень высокий. Отметим, что $x_{\max} = 2$;

k_{ij} - важность i -й характеристики силы-слабости для развития предприятия в ситуации j -го фактора возможностей-угроз. Эта величина принимает только неотрицательные значения, чтобы не исказить смысл произведения kx , которое будет положено в основу показателя рыночного положения предприятия при наличии отрицательных величин x . Пример оцифровки градаций порядковой шкалы для x : (1) - влияет незначительно; (2) - важно; (3) - очень важно. Здесь $k_{\max} = 3$.

В соответствии с принятым ранее условием каждый параметр силы-слабости оценивается на фоне возможностей-угроз. *Уровень фона* рекомендуется характеризовать показателем в виде произведения KX (см. таблицу 1 справа). Результаты оценивания заносятся в таблицу 2.

Таблица 2

Оценки важности силы-слабости на фоне возможностей-угроз (макет)

Переменные силы-слабости	Номер переменной и уровень фона (КХ) возможностей-угроз				
	1	...	j	...	n
	K_1X_1		K_jX_j		K_nX_n
1	k_{11}				
...					
i			k_{ij}		
...					
m					k_{mn}

Таблица для значений выраженности будет аналогична данной таблице с заменой k на x .

4. Показатель рыночного положения предприятия

Следуя методологии статистики, процедура построения (построения) комплексного показателя включает шесть этапов: 1) выбор аналитической модели; 2) отбор свойств; 3) разработка шкал для оценки каждого свойства; 4) сбор информации; 5) расчет уровня комплексной оценки; 6) проведение содержательного анализа и формулировка выводов. Решения для этапов со второго по четвертый рассмотрены выше. Далее внимание сосредоточено на построении показателя и интерпретации полученных результатов.

Для оценки рыночного положения предприятия, что и отражено в названии статьи, предлагается использовать комплексный показатель силы-слабости предприятия на фоне возможностей-угроз, основой которого является выражение:

$$Z = \sum_i \sum_j k_{ij} x_{ij} = \sum_i \sum_j Z_{ij}. \quad (1)$$

Величина Z_{ij} - действенность i -й характеристики силы-слабости в условиях j -го фактора возможнос-

Таблица 3

Расчет силы-слабости на фоне возможностей-угроз (макет)

Переменные силы-слабости	Номер переменной и уровень фона (КХ) возможностей-угроз					Итого, Z_i
	1	...	j	...	n	
	K_1X_1		K_jX_j		K_nX_n	
1	Z_{11}					
2						
...						
i			$Z_{ij}=k_{ij}x_{ij}$			$Z_i=\sum_j k_{ij}x_{ij}$
...						
m					$Z_{mn}=k_{nm}x_{nm}$	
Итого, Z_j	$Z_j=\sum_i k_{ij}x_{ij}$		$Z_j=\sum_i k_{ij}x_{ij}$			Z

тей-угроз. Это оценка каждого i -го фактора силы-слабости в условиях действия конкретного j -го фактора возможностей-угроз. Расчет значений Z_{ij} проводится по формуле $Z_{ij} = k_{ij}x_{ij}$. Результаты заносятся в таблицу 3.

Для исключения влияния числа переменных на величину показателя (1) следует рассматривать среднее значение $Z = Z / nm$. Для исключения влияния выбранных шкал для параметров важности и выраженности проводится нормирование в результате деления среднего значения на максимальные значения важности и выраженности (k_{\max} и x_{\max}). В результате нормированный комплексный показатель положения предприятия на рынке (Z^*) приобретает вид:

$$Z^* = Z / (nmk_{\max}x_{\max}). \quad (2)$$

Очевидно, что положительные значения показателя свидетельствуют о силе, а отрицательные - о слабости предприятия в условиях воздействия внешних факторов. Для удобства интерпретации уровня показателя переходим к интервальной шкале, когда весь диапазон значений показателя от -1 до +1 разбивается на пять интервалов (см. таблицу 4).

Таблица 4

Интерпретация уровней комплексного показателя силы-слабости

Интервал	[-1,0; -0,6]	[-0,6; -0,2]	[-0,2; +0,2]	[+0,2; +0,6]	[+0,6; +1,0]
Интерпретация	Упадок	Слабость	Нейтрально	Сила	Достижение

В результате получаем удобную для интерпретации порядковую шкалу с пятью содержательными градациями рыночной позиции предприятия: упадок, слабость, нейтральный уровень, сила, достижение. Если зафиксирован нейтральный или нежелательный уровень, то предприятие должно выяснить причину. Это можно сделать на основании анализа знаков величины действенности Z_{ij} в таблице 3. Целям углубленного анализа служит система показателей, рассматриваемая в разделе 6.

5. Направления углубленного исследования

На основе полученной выше таблицы 3 имеется возможность проведения углубленного анализа переменных как силы-слабости, так и возможностей-угроз по следующим направлениям: идентификация, группировка, ранжирование. Также может быть предложена система показателей для проведения ситуационного анализа предприятия.

Направления содержательного анализа характеристик силы-слабости предприятия:

1. *Идентификация*. Особенно содержательным с малопредсказуемыми и весьма неожиданными последствиями является анализ характеристик силы-слабости в конкретных условиях возможностей-угроз. Иногда заранее трудно определить, какая из характеристик относится к силе, а какая - к слабости, поскольку по отношению к одному фактору возможностей-угроз она может быть силой, а на фоне другого - слабостью. Идентификация конкретной характеристики проводится по знаку суммы в итоговой графе конкретной строки таблицы 3. Характеристики силы будут иметь положительные, а характеристики слабости - отрицательные значения сумм по строкам;

2. *Группировка*. Отнесение характеристик к одной из двух групп (силы и слабости) проводится по знакам сумм в итоговой графе таблицы 3;

3. *Ранжирование*. Выявление самых слабых и самых сильных сторон предприятия проводится по результатам анализа значений в итоговой графе таблицы 3. Результат применяется для разработки конкретных стратегий развития предприятия.

Аналогичный анализ - идентификация, группировка, ранжирование - может быть проведен для возможностей-угроз по данным итоговой строки таблицы 3. При этом каждое значение вклада Z_j характеризует влияние j -го фактора возможностей-угроз непосредственно на рассматриваемое предприятие. При этом могут быть идентифицированы факторы возможностей-угроз в смысле агрессивности-доброжелательности по отношению к предприятию. Положительное значение означает, что данный фактор по отношению к данному предприятию является возможностью, которую следует реализовать при разработке стратегии. Такой фактор позитивный, или *доброжелательный*. Отрицательное значение выявляет угрозу для данного предприятия; такой фактор негативный, он *агрессивен*. Ранжирование вкладов Z_j позволяет выявить наиболее опасные угрозы и самые перспективные возможности.

6. Система показателей ситуационного анализа

Для проведения ситуационного анализа предлагается система статистических показателей, состоящая из следующих блоков: 1) комплексные показатели силы-слабости; 2) комплексные показатели возможностей-угроз; 3) комплексные показатели агрессивности-доброжелательности факторов внешней среды для исследуемого предприятия. Следует пояснить, что агрессивность-доброжелательность отличается от возможностей-угроз. Если возможности-угрозы рассматриваются безотносительно к конкретному предприятию, то агрес-

сивность-доброжелательность характеризуют влияние факторов внешней среды на конкретное предприятие.

Блок 1. Комплексные показатели силы-слабости:

1. Показатель рыночного положения предприятия Z^* (2);

2. Показатель силы Z^+ , который рассчитывается для положительных значений Z_i в итоговой графе таблицы 3;

3. Показатель слабости Z^- , который рассчитывается для отрицательных значений Z_i в итоговой графе таблицы 3. Очевидно, что $Z^* = Z^+ + Z^-$;

4. Показатель контрастности силы и слабости $K_z = |Z^+| / |Z^-|$;

5. Показатель силы-слабости маркетинга, который рассчитывается в результате суммирования только тех значений Z_i в итоговой графе таблицы 3, которые входят в группу «Маркетинг» приведенной выше классификации переменных силы-слабости. Аналогично рассчитывается показатель силы-слабости в деятельности предприятия за исключением службы маркетинга.

Блок 2. Комплексные показатели возможностей-угроз на рынке:

1. Показатель возможностей-угроз Y^* :

$$Y^* = \sum_j K_j X_j / (n K_{\max} X_{\max}).$$

Очевидно, что положительное значение показателя свидетельствует о преобладании возможностей, а отрицательное - угроз на рынке безотносительно к нашему предприятию. Знаменатель введен для исключения влияния числа переменных и выбранных шкал на уровень показателя. Для расчета числителя суммируются данные итоговой графы таблицы 1;

2. Показатель возможностей Y^+ , который рассчитывается для положительных значений в итоговой графе таблицы 1;

3. Показатель угроз Y^- , который рассчитывается для отрицательных значений в итоговой графе таблицы 1. Очевидно, что $Y^* = Y^+ + Y^-$;

4. Показатель контрастности возможностей и угроз: $K_y = |Y^+| / |Y^-|$;

5. Показатель возможностей-угроз со стороны макросреды, который рассчитывается аналогично показателю Y^* , но включает лишь переменные, относящиеся к макросреде. Аналогично рассчитывается показатель возможностей-угроз со стороны ближайшего окружения.

Блок 3. Комплексные показатели агрессивности-доброжелательности факторов внешней среды для нашего предприятия:

1. Показатель доброжелательности V^+ , который рассчитывается для положительных значений Z_j в итоговой строке таблицы 3;

2. Показатель агрессивности V^- , который рассчитывается для отрицательных значений Z_j в итоговой строке таблицы 3. Очевидно, что $V^+ + V^- = Z^*$;

3. Показатель контрастности агрессивности и доброжелательности внешней среды по отношению к исследуемому предприятию $K_v = |V^+| / |V^-|$;

4. Показатель агрессивности-доброжелательности внешней среды со стороны макросреды, который рассчитывается аналогично показателю рыночного положения предприятия Z^* (2), но содержит лишь те переменные Z_j в итоговой строке таблицы 3, которые относятся к факторам макросреды. Аналогично рассчитывается показатель агрессивности-доброжелательности внешней среды со стороны ближайшего окружения;

5. Показатель доброжелательности макросреды, который отличается от предыдущего показателя тем, что учитывает только положительные значения Z_j в итоговой строке таблицы 3, которые относятся к факторам макросреды. Аналогично рассчитывается показатель доброжелательности ближайшего окружения. По тому же принципу, но только с использованием отрицательных значений действенности Z_j в итоговой строке таблицы 3, рассчитываются показатели агрессивности макросреды и ближайшего окружения.

Замечание. Совместное рассмотрение комплексных показателей Y^* и Z^* может стать основой для развития методики стратегического планирования на основе применения матричного метода SWOT-анализа. В такой матрице наше предприятие будет обозначено точкой в одном из четырех квадрантов матрицы с координатами Y^* и Z^* . Из положения предприятия в поле однозначно следует выбор одной из четырех стратегий развития предприятия: реализуем силу в благоприятных условиях; используем силу в неблагоприятных

условиях; ликвидируем слабости для реализации благоприятных условий. Четвертый вариант при сочетании слабости и угроз означает необходимость принятия кардинальных экстренных мер руководством предприятия. Также полученная матрица может стать основой для оценки устойчивости предприятия. Здесь наиболее низкой устойчивостью обладает предприятие в ситуации «слабость при наличии возможностей», а наиболее высокой - в ситуации «сила в условиях угроз».

Литература

1. **Ассэль Генри.** Маркетинг: принципы и стратегия: Учебник для вузов. - М.: ИНФРА-М., 1999.
2. **Елисеева И.И., Юзбашев М.М.** Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2001.
3. **Коротков А.В.** Маркетинговые исследования: Учеб. пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
4. **Коротков А.В.** Модели и характеристики SWOT-анализа // Актуальные проблемы современного управления и экономики: Сб. науч. тр., вып. 7. - М.: ИНИОН РАН, 2004. С. 82-85.
5. **Котлер Ф.** Основы маркетинга / Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1991.
6. **Мак Дональд М.** Стратегическое планирование маркетинга. - СПб: Питер, 2000.
7. Общая теория статистики: Учебник / Г.С. Кильдишев, В.Е. Овсиенко, П.М. Рабинович, Т.В. Рябушкин. - М.: Статистика, 1980.
8. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник / И.К. Беляевский, Г.Д. Кулагина, А.В. Коротков и др. - М.: Финансы и статистика, 1995.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ КОРРЕЛЯЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ

М.М. Юзбашев, д-р экон. наук,

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,

И.Н. Попова, канд. экон. наук,

Санкт-Петербургский государственный университет

Общеизвестно, что учебники по статистике при корреляции рядов динамики рекомендуют сначала исключить тренды. Это правило мотивируется тем, что тренды в одном направлении создадут положительную корреляцию, а разнонаправленные - отрицательную корреляцию даже при полном отсутствии причинной связи [1]. Другие авторы рекомендуют исключать автокорреляцию в каждом из рядов, что в конечном счете сводится к измерению корреляции отклонений от трендов [2, с. 344].

После исключения трендов рекомендуется измерить корреляцию между отклонениями отдельных уровней от трендов, то есть связь между колебаниями изучаемых статистических показателей, что само по себе закономерно и полезно. Но вот исключение трендов из расчета тесноты связи не может считаться обязательным, так как реальная причинная зависимость может существовать не только между колебаниями, но и между трендами рядов. Такова, например, зависимость валютного курса рубля от цены нефти на

мировом рынке. Причинный механизм этой связи совершенно ясен. Россия продает нефть на мировом рынке за доллары США. Чем выше цена, тем больше выручка нефтедобывающих компаний. Большую часть выручки компании сдают в Центральный банк. Значит, повышение цен ведет к увеличению притока долларов в ЦБ. Предложение превышает спрос, и курс доллара к рублю снижается. При этом важны не кратковременные колебания цены нефти, а длительная тенденция, связанная с общим состоянием мировой экономики.

Рассмотрим эту зависимость, используя данные за сентябрь 2011 г. Тренд цены нефти марки «Brent» имел вид:

$$\hat{y}_i = 117,9 + 0,455x_i,$$

где \hat{y}_i - цена в долларах США за баррель;
 x_i - номер дня в сентябре.

Тренд курса доллара к рублю имел вид:

$$\hat{y}_i = 28,4 + 0,124x_i,$$

где \hat{y}_i - курс в рублях;
 x_i - номер дня в сентябре.

Как видим, тренды направлены в противоположные стороны, что подтверждает наличие обратной связи. Но если исключить тренды и измерить корреляцию между отклонениями цены и курса доллара от их трендов, то получаем следующее уравнение связи:

$$\hat{U}_y = 0,00019 + 0,0077U_x,$$

где \hat{U}_y - среднее отклонение курса доллара от его тренда;
 U_x - среднее отклонение цены нефти от ее тренда.

Критерий F равен 0,06, вероятность «нулевой гипотезы» - 0,78. Это означает, что никакой связи между отклонениями от трендов не обнаружено.

По данным за август - ноябрь 2008 г., коэффициент корреляции между отклонениями цены нефти и курса доллара от их трендов составлял -0,44, то есть

связь, хотя и слабая, обнаруживалась. В ту, первую волну кризиса и сами колебания были сильнее, чем осенью 2011 г.

Но раз мы знаем, что причинная зависимость существует и между трендами, то и тесноту связи следует измерять без исключения трендов, то есть непосредственно между фактическими уровнями цены нефти и курса доллара. Уравнение связи уровней имеет вид:

$$\hat{y}_i = 53,5 - 0,208x_i.$$

F -критерий составил 66,8, значит, связь установлена надежно. Коэффициент корреляции равен 0,84, то есть связь весьма тесная. Такой же коэффициент за осень 2008 г. был равен 0,73, вывод тот же. Экономика обосновала причинный характер этой связи, статистика ее измерила, сделав возможным прогноз. Так не убрать ли из учебников положение о необходимости исключения трендов при корреляции рядов динамики?

Далеко не всегда известен причинный механизм связи, а корреляция может оказаться высокой. Например, если заменить цену нефти на среднесуточную температуру воздуха в г. Санкт-Петербурге, то коэффициент корреляции ее уровней с курсом доллара за тот же сентябрь составит 0,72 при критерии $F = 29,4$. Корреляция вполне «надежная», но, скорее всего, ложная. Если бы цена нефти падала весной, то «связь» была бы не прямой, а обратной.

Поэтому правило об исключении трендов необходимо оставить, но с добавлением того, что если причинный механизм связи не известен, то исключать тренды при расчете показателей корреляции нужно, а если материальный анализ доказывает наличие причинной связи между рядами, то задача статистики - измерить ее во всей полноте, не исключая и связь трендов.

Литература

1. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 2004.
2. Теория статистики: Учебник/Под ред. проф. Г.Л. Громыко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА МАЛЫХ ГОРОДОВ В УСЛОВИЯХ СТАТИСТИЧЕСКОЙ НЕНАДЕЖНОСТИ ДАННЫХ

Ш.Х. Назаров, канд. экон. наук,

*Институт прогнозирования и макроэкономических исследований
при Кабинете министров Республики Узбекистан*

Опыт многих урбанизированных стран свидетельствует о том, что малые и средние города могут сыграть определенную роль в процессе индустриализации, создании инфраструктурных и социальных условий для повышения качества жизни населения. Их влияние на процесс урбанизации характеризуется тем, что малые и средние города:

- создают кумулятивный эффект (дают стимулы) для экономического роста региона;
- активизируют и ресурсно поддерживают социальную мобильность населения региона;
- создают условия для потенциальных точек роста;
- обеспечивают выполнение административных функций.

Однако сегодня существует целый ряд проблем институционального, экономического и социального плана, которые негативно влияют на процесс усиления роли городов как центров индустриального развития. Прежде всего это касается системы управления малыми и средними городами, большинство из которых являются слабоурбанизированными центрами. Кроме того, рост населения за счет миграции из села усиливает спрос на рабочие места, жилье, коммунально-бытовую инфраструктуру. Отсутствие собственной администрации и самостоятельного бюджетного права не позволяет своевременно и качественно решать проблемы развития городов, улучшения состояния транспортной, дорожной и инженерной инфраструктуры, повышения уровня оказания социальных услуг населению и обеспечения бесперебойного доступа к услугам газо-, водо-, электроснабжения и централизованной канализации.

Еще одним немаловажным фактором является отсутствие или слабый (некачественный) статистический учет, что создает дополнительные трудности в проведении анализа текущего состояния и определении перспектив развития малых и средних городов. И как следствие, прогнозная оценка перспективы развития малых и средних городов получается приблизительной, основанной больше на качественных, а не на количественных расчетах.

Учитывая тот факт, что в городах формируется сложное экономическое пространство, дающее кумулятивный эффект для экономического роста региона, возникает потребность в качественной и адекватной оценке роли городов в усилении урбанизационных про-

цессов. То есть требуется нахождение наиболее простого научного подхода к оценке вклада (влияния) малых городов на средне- и долгосрочные тенденции развития региона. С точки зрения статистики, решение задачи можно свести к параметрической оценке относительных или средних величин по аналогу, которые в дальнейших расчетах отображают истинные величины или характеристики исследуемого объекта (малого города). Методическим инструментарием для решения такого класса и уровня сложности задач может служить производственная функция Кобба-Дугласа, которая имеет вид:

$$Y = A \times K^{\alpha} \times L^{(1-\alpha)}, \quad (1)$$

где параметр A - коэффициент, отражающий уровень технологической производительности;

показатели α и $(1-\alpha)$ - коэффициенты эластичности объема выпуска (Y) по фактору производства, то есть по капиталу K и труду L соответственно (α изменяется в пределах от 0 до 1).

Оценка параметров функции Кобба-Дугласа: A ; α ; $(1-\alpha)$ для больших городов, где ведется статистика валового регионального продукта (ВРП), труда и основных производственных фондов, не представляет большого труда. Однако как уже было сказано выше, отсутствие качественной статистической информации для малых городов создает определенные трудности даже для учета производственных факторов (факторов труда и капитала).

Исходя из удельного веса оплаты труда в ВРП, можно оценить коэффициенты эластичности объема выпуска (Y) по фактору производства, то есть по капиталу K и труду L соответственно. Многолетние статистические данные крупных городов показывают, что доля труда в ВРП составляет около 35%. В таком случае коэффициент $\alpha = 0,65$; $(1-\alpha) = 0,35$.

Значения α и $(1-\alpha)$ без существенных корректировок можно использовать для расчетов по малым и средним городам. Вся проблема сводится к нахождению параметров L и K . Для этого автором предлагается несколько косвенных подходов к оценке L :

1. Оценка коэффициента плотности трудовых ресурсов больших городов (D_l):

$$D_l = \frac{L_l}{S_l}. \quad (2)$$

Исходя из D_l , оцениваются трудовые ресурсы малых и средних городов (L_s):

$$L_s = D_l \times S_s, \quad (3)$$

где L_l - численность трудовых ресурсов большого города;

S_l - территория большого города;

S_s - территория малого или среднего города.

2. Оценка коэффициента энергоёмкости одного занятого в больших городах (E_l):

$$E_l = \frac{L_l}{EXP_l}. \quad (4)$$

Тогда (L_s) можно рассчитать следующим образом:

$$L_s = E_l \times EXP_s, \quad (5)$$

где EXP_l и EXP_s - потребление электроэнергии (соответственно) большими, малыми или средними городами.

Совпадение или приближенные результаты по обоим подходам свидетельствуют о достоверности расчетов. В случае больших расхождений следует глубже исследовать факторы, влияющие на коэффициенты D_l и E_l . Что же касается оценки K , то наиболее приемлема оценка плотности размещения основных производственных фондов на территории крупных городов (DK_l):

$$DK_l = \frac{K_l}{S_l}. \quad (6)$$

Отсюда:

$$K_s = DK_l \times S_s, \quad (7)$$

где K_l - стоимость основных производственных фондов крупного города;

K_s - стоимость основных производственных фондов малого или среднего города.

В обоих подходах, чтобы усилить сходимость коэффициентов крупного города применительно к малому или среднему городу, прежде чем приступить к расчетам, предлагается группировка городов по признакам¹:

- специализации экономики (SP_l , SP_s);
- диверсификации экономики (DV_l , DV_s);
- диверсификации промышленного производства (DVP_l , DVP_s);

- концентрации выпуска определенных видов продукции (CON_l , CON_s);

- технологического уровня производства (TL_l , TL_s).

Далее сравниваются среднегеометрические значения SG_l и SG_s ,

где

$$SG_l = \sqrt[5]{SP_l \times DV_l \times DVP_l \times CON_l \times TL_l}; \quad (8)$$

$$SG_s = \sqrt[5]{SP_s \times DV_s \times DVP_s \times CON_s \times TL_s}. \quad (9)$$

Если расхождения между этими коэффициентами составляют не более 20%, то сравниваемые объекты можно считать схожими.

В качестве примера практического приложения предложенного подхода рассмотрим инерционный сценарий развития экономики крупных и малых городов Южного и Северного регионов. Для нахождения наилучшего приближения численных параметров модель сначала проверяется на сходимость расчетов с данными сложившихся тенденций крупного города, по которому имеется качественная статистическая отчетность (см. рис. 1).

Как видно из результатов, начиная с 2009 г. повышается сходимость признаков и расхождение составляет не более 20%. В таком случае, используя форму-

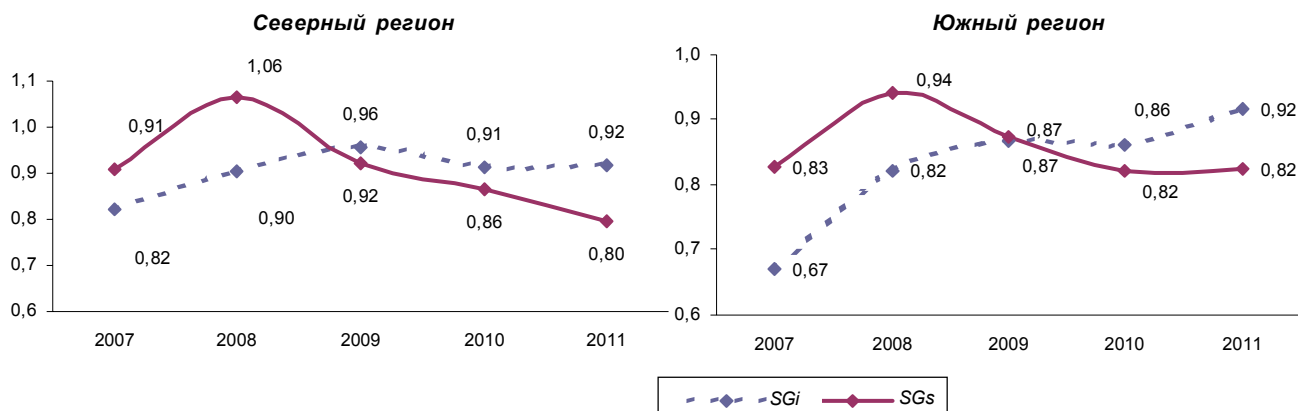


Рис. 1. Параметры сходимости признаков крупных и малых городов

¹ Для нахождения эмпирических параметров вышеперечисленных признаков применяется множество общеизвестных подходов, поэтому в рамках данной статьи их подробно рассматривать не будем.

лы (2 - 7), находим основные параметры L и K для расчета параметров производственной функции (1) малого промышленного города Северного региона. Используя статистические данные Y , K и L за 1995-2010 гг., можно оценить TFP как остаточный член уравнения: $A = Y / (K^{\alpha} L^{(1-\alpha)})$ или исходя из предположения, что $A = TFP$, $\Delta TFP_t / TFP_{t-1} = \Delta A / A = \Delta Y / Y - (\Delta K / K + \Delta L / L)$. Полученное остаточное значение, называемое «остатком Солоу», определяет всю оставшуюся часть экономического роста за исключением изменения факторов труда и капитала.

Однако полученные таким образом данные могут не совсем согласовываться друг с другом. Здесь основная проблема заключается в оценке стоимости основного капитала (K), что приводит к резкому увеличению значения фактора A . Также следует учесть влияние K на зависимую переменную с учетом ее состояния в предшествующих периодах времени. Данное обстоятельство является не только следствием запаздывания в действии K , но и его инерционности. Для их учета в оценке параметров предлагается построение модели в динамическом виде [1, 2]. В таком случае временные ряды трудовых ресурсов и основных фондов определяются с использованием дифференциаль-

ных уравнений. При этом динамика трудовых ресурсов вычисляется по формуле:

$$\frac{d}{dt} L_i(t) = f \times (L_i) + l_{in}^i(t) - l_{out}^i(t), \quad (10)$$

где f - коэффициент воспроизводства трудовых ресурсов;

L_i - численность трудовых ресурсов города в момент времени t ;

l_{in}^i - миграция трудовых ресурсов (прибытие);

l_{out}^i - миграция трудовых ресурсов (выбытие).

Динамику основного капитала можно оценить, используя следующее уравнение [3]:

$$\frac{d}{dt} K_i(t) = J_i(t) - \alpha \times K_i(t), \quad (11)$$

где K_i - стоимость основного капитала города (за вычетом стоимости строительных работ);

J_i - инвестиции в основной капитал;

α - коэффициент выбытия основного капитала.

Полученные таким образом параметры A , K и L для наглядности приведены в виде диаграммы (см. рис. 2).

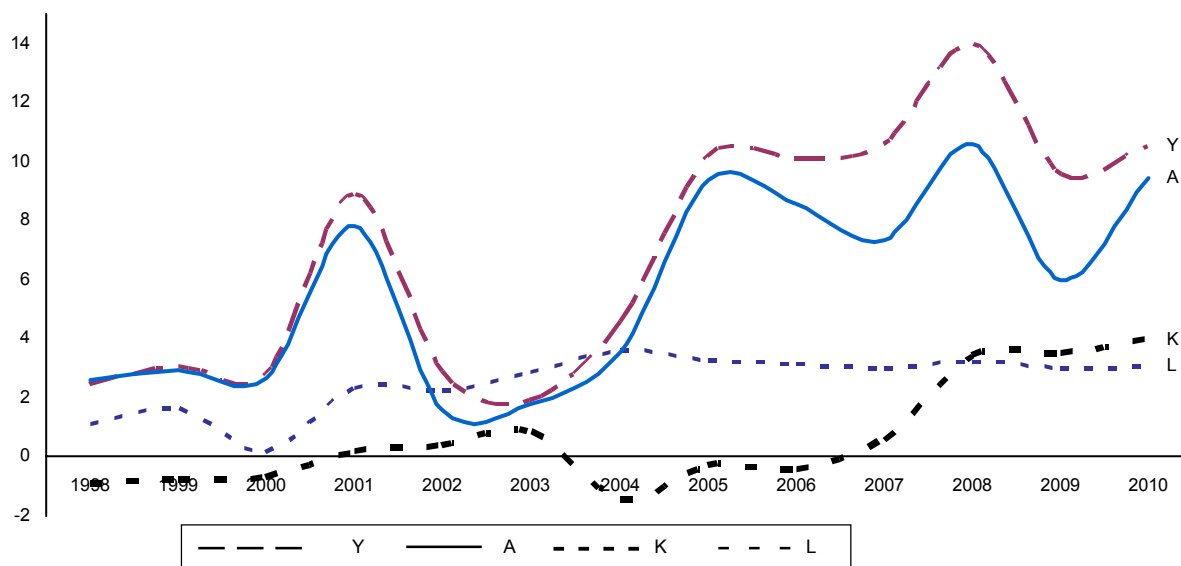


Рис. 2. Динамика параметров производственной функции малого города (в процентах)

Чтобы лучше удостовериться в качестве оценки параметров, построим уравнение линейной множественной регрессии в виде:

$$Y_x = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_p x_p,$$

где параметры b_i характеризуют среднее изменение результата с изменением соответствующего фактора на единицу при неизменном значении других факторов, закрепленных на среднем уровне.

Полученные парные коэффициенты корреляции свидетельствуют об отсутствии коллинеарности между K и L .

Таблица

Результаты регрессионного анализа

Показатели	Коэффициенты уравнения регрессии	Стандартная ошибка определения коэффициентов	t - статистика	Вероятность ошибки
Параметры факторов				
У-пересечение	-367,7190	33,52697	-10,96786	0,0000
Переменная - K	0,542446	0,092520	5,862984	0,0001
Переменная - L	0,261455	0,012123	21,56604	0,0000

Окончание таблицы

Показатели	Коэффициенты уравнения регрессии	Стандартная ошибка определения коэффициентов	t - статистика	Вероятность ошибки
Параметры уравнения				
Количество наблюдений	14			
R-квадрат	0,989454			
F-статистика	516,0001			
Статистика Дарбина-Уотсона	0,779898			

Исходя из полученных результатов, уравнение регрессии примет вид:

$$Y = -0,367 + 0,542K + 0,261L.$$

Значение коэффициента множественной корреляции ($R=0,98$) свидетельствует о тесной связи результативного признака с рассматриваемыми факторами. Величина коэффициента детерминации ($R^2=0,99$), применяемая для оценки качества регрессионной модели, говорит о том, что используемая модель согласуется с данными наблюдений. Это подтверждается и результатом проверки статистической значимости уравнения множественной регрессии с помощью F -критерия Фишера: $F_{факт} = 516 > F_{табл}$. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии с применением t -критерия Стьюдента (при уровне значимости $\alpha = 0,05$) также показывает положительный результат.

Анализ регрессии может давать достаточно реалистичные результаты, поскольку в них используются данные довольно высокого уровня агрегирования. Статистически значимая оценка показывает, что рост валового регионального продукта (Y) положительно связан с накоплением как физического, так и человеческого капитала.

Величина коэффициентов регрессии, являясь статистически значимой, показывает эластичность выпуска (Y) по физическому капиталу (K) на уровне 0,54, а по человеческому капиталу (L) - 0,26, то есть рост доли капитала приводит к более высокому темпу роста по

сравнению с изменением доли трудового участия населения.

В целом, несмотря на то, что базовые параметры модели дают устойчивые значения коэффициентов регрессии, представляется целесообразным провести оценку параметров экономического роста малых и средних городов по двум направлениям:

а) выявление пробелов и недостатков существующей системы учета и оценки параметров труда и капитала путем проведения выборочных обследований (*при этом отслеживание параметров труда и занятости требует специфического подхода к оценке миграционных процессов, особенно внутренней и маятниковой миграции*);

б) разработка и реализация косвенных методов и моделей для улучшения качества оценивания параметров малых и средних городов с учетом пространственных особенностей территориальных единиц.

Учитывая запаздывание и инерционность фактора K на результирующий показатель (Y), а также сложности при учете основного капитала, которые не отвечают требованиям сегодняшнего дня, при определении динамических рядов целесообразно использовать поэтапные подходы, начиная от обычного учета и заканчивая корреляционно-регрессионным анализом факторов.

С применением данной модели проведены численные исследования оценки вклада малых и средних городов на развитие регионов Республики Узбекистан по различным сценарным вариантам до 2020 г. [4].

Литература

1. Форрестер Дж. Динамика развития города. - М.: Прогресс, 1974.
2. Форрестер Дж. Мировая динамика. - М.: Наука, 1978. - 167 с.
3. Сиразетдинов Т.К., Родионов В.В., Сиразетдинов Р.Т. Динамическое моделирование экономики региона. - Казань: «Фэн», 2005. - 320 с.
4. Совершенствование системы городского управления в малых и средних городах Узбекистана - основные направления, механизмы, инструменты // Брошюра (Аналитический доклад 2010/04) ПРООН, ЦЭИ.