ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА

УДК 311.33

Тоты Калжановна Бекжанова,
к.э.н., доцент кафедры Каспийского государственного университета технологии и инжиниринга им. Ш.Есенова
Тел.: 8 (965) 226-7203
Эл. почта: kalzhanovna@mail.ru

В данной статье рассматривается применение математико-статистических методов для исследования ненаблюдаемой экономики Казахстана. По результатам, полученным при использовании корреляционного, регрессионного и компонентного анализов, изучены факторы, влияющие на долю ненаблюдаемой экономики.

Ключевые слова: ненаблюдаемая экономика, регрессионный анализ, компонентный анализ.

Toty K. Bekzhanova,
Ph.D., Associate Professor of Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Esenov
Tel.: 8-965-226-7203
E-mail.: kalzhanovna@mail.ru

ECONOMETRIC MODELING OF THE LEVEL OF OFF-THE-BOOKS ECONOMY ON THE SOCIO-ECONOMIC PERFORMANCE HAS KAZAKHSTAN

This article discusses the application of mathematical and statistical methods to the study non-observed economy of Kazakhstan. According to the results obtained by using correlation, regression and component analysis, the factors affecting the proportion of non-observed economy are studied.

Keywords: non-observed economy, regression analysis, component analysis.

1. Введение

Теневая экономика – явление, до сих пор не имеющее четкого научного определения, является предметом интереса исследователей с 30-х годов XX века. Различались как взгляды на сущность этого явления, так и количественные оценки его масштабов.

В конце 70-х годов появились первые серьезные исследования этого сектора экономики, а в 1983 году в г. Билефельде в Германии была проведена первая международная конференция по теневой экономике. Было представлено около 40 докладов, затрагивавших проблемы теневой экономики в условиях различных хозяйственных систем. В 1991 г. в Женеве прошла конференция европейских статистиков, посвященная скрытой и неформальной экономике, по материалам которой было опубликовано специальное руководство по статистике теневой экономики в странах с рыночной системой хозяйствования, а в мае 1996 г. на совместном заседании ЕЭК ООН (Евростат) ОЭСР по национальным счетам среди других вопросов была рассмотрена проблема оценки масштабов ненаблюдаемой экономики и создана специальная рабочая группа по вопросам скрытой экономики.

В отечественной науке и экономической практике интерес к проблемам теневой экономики отчетливо проявился в 80-е годы. Это было обусловлено как социально-экономическими причинами, связанными с возрастанием ее роли в народном хозяйстве и криминализацией, так и с причинами идеологическими [1].

А. Маршалл – один из выдающихся английских экономистов отмечал необходимость того, чтобы применяемые экономической наукой понятия были четко определены, для чего необходимо проследить, как изменялось представление о той или иной категории в процессе исторического развития, и определить, что на сегодняшний день подразумевается под ним. Придерживаясь такой позиции, попытаемся рассмотреть представления об экономической оценке теневой экономики.

2. Операционально-экономического подход к оценке ненаблюдаемой экономики

Существуют несколько видов подхода для определения экономической оценки теневой экономики. Как известно, все подходы обладают рядом достоинств и некоторыми недостатками, поэтому примем операционально-экономический подход как основополагающий для дальнейших исследований.

Примером проявления на практике операционально-экономического подхода является учетно-статистическая концепция, в которой основным критерием выделения теневых экономических явлений выступает их неучитываемость, т.е. отсутствие фиксации органами официальной государственной статистики. Наиболее последовательной является учетно-статистическая концепция на основе методологии системы национальных счетов (СНС ООН). Здесь ненаблюдаемая экономика определяется как часть теневой экономики, которую, по мнению ученых, можно определить с помощью СНС [2].

Понятие ненаблюдаемой экономики определяется, исходя из основной цели СНС: максимально точного учета всех видов экономической деятельности, обеспечивающих реальный вклад в производство валового внутреннего продукта (ВВП).

В соответствии с методологией СНС, все проявления ненаблюдаемой экономики разделяются на две группы:

- продуктивные виды деятельности, результаты которой учитываются в структуре ВВП;
- непродуктивные виды деятельности, не включаемые в состав ВВП и фиксируемые на специальном счете для уменьшения статистических погрешностей.

В состав производительной части ненаблюдаемой экономики входят:

- законная деятельность, скрываема или преуменьшаемая производителями в целях уклонения от уплаты налогов или выполнения других обязательств;

- неформальная легальная деятельность, в том числе и деятельность некорпорированных предприятий, работающих ради собственных нужд;

- деятельность предприятий с неформальной занятостью;

- неофициальная нелегальная деятельность, которая включает легальную деятельность, которой занимаются нелегально (безлицензионная деятельность), и нелегальная экономическая деятельность, представляющая собой запрещенные виды деятельности (производство наркотиков, распространение наркотиков, проституция, контрабанда).

Преимуществом данного подхода является возможность количественной оценки скрытой части производственной экономической деятельности на основе общепринятой методологии СНС и использование результатов расчетов при создании экономических прогнозов. Результаты расчетов параметров ненаблюдаемой экономики по методологии СНС являются исключительно ценными для формирования социально-экономической политики, особенно в сложившейся в стране ситуации, когда проблема контроля над теневой экономикой перешла в разряд экономико-политических.

Вместе с тем данный подход не лишен недостатков. Во-первых, в рамках концепции СНС не удастся сколько-нибудь удовлетворительно оценить масштабы, структуру и влияние криминальной деятельности, не связанной с производством реального ВВП. В частности, в состав теневой экономики, с одной стороны, включаются все виды как общеуголовных, так и экономических преступлений, что чрезмерно расширяет границы теневой экономики, а с другой – их учет ограничивается тем влиянием, которое они оказывают на производство и потребление ВВП текущего года, и используются только для уменьшения статистической погрешности при расчете ВВП.

Существует также категория экономических правонарушений и преступлений, которым в рамках данной методологии количественная оценка не

может быть дана в силу их специфического воздействия на экономическую систему. Это происходит в том случае, если в результате их совершения имеет место либо перераспределение, не приводящее к изменению общего объема ВВП, либо упущенная выгода экономики в целом или отдельных субъектов в результате недобросовестной конкуренции, монополизации рынка, возрастания инвестиционных рисков.

Серьезной проблемой при использовании этого подхода может стать отсутствие или несовершенство информационной базы статистических расчетов. К примеру, масштабы ненаблюдаемой экономики по республике являются заниженными, поскольку Агентство по статистике РК при расчетах объема ВВП не учитывает влияния отрицательных внешних эффектов в связи с отсутствием информации. По мере совершенствования информационной основы расчетов статистический подход может быть более эффективно использован для оценки роли ненаблюдаемой экономики не только в производстве, но и в потреблении.

Таким образом, экономический подход к определению ненаблюдаемой экономики может быть эффективно использован для выявления производительных секторов экономики, оценки их масштабов и их факторов.

Для исследования влияния факторов на долю продукции ненаблюдаемой экономики (НЭ) в ВВП с учетом различий регионов проведено экономическое моделирование с использованием метода типологической регрессии, подразумевающих построение моделей множественной регрессии в однородных группах, выделенных при многомерной классификации регионов на основе кластерного или дискриминантного анализа.

Данный подход является одним из наиболее эффективных способов расширения сферы применения статистических методов за счет преодоления ограничений, связанных с требованием однородности исходной совокупности данных. Построение моделей множественной регрессии, отражающих процесс формирования реальных экономических явлений, является корректным только на основании однородных данных как по причине формальных значений, связанных с применением методов регрессионного анализа, так и виду того, что для объектов из неоднородных групп могут существовать

различные закономерности изменения эндогенной переменной при изменении независимых регрессов. [3].

Принципиально важной задачей является выбор вида функции, используемой при проведении моделирования. Главным требованием к выбору вида функции является простота функции для математической обработки и экономической интерпретации.

Известно, что сами наблюдения или функции подвергаются воздействию множества случайных величин, применение линейной функции в большинстве случаев оказывается наилучшим из всех возможных подходов. Это означает, что, если искомая взаимосвязь сама по себе может быть нелинейной, именно ее линейная оценка обеспечивает оптимальную с указанных точек зрения аппроксимацию [4].

Обычно предполагается, что случайная величина Y имеет нормальный закон распределения с условным математическим ожиданием $\check{Y} = \varphi(x_1, \dots, x_k)$, являющимся функцией от аргументов x_j , где $j = 1, 2, \dots, k$, и с постоянной, не зависящей от аргументов дисперсией σ^2 .

Для проведения регрессионного анализа из $(k + 1)$ -мерной генеральной совокупности $(Y, X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k)$ берется выборка объемом n и каждое i -ое наблюдение (объект) характеризуется значениями переменных $(y_i, x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{ik})$, где x_{ij} – значение j -ой переменной для i -го наблюдения ($i = 1, 2, \dots, n$), y_i – значение результирующего признака для i -го наблюдения.

Наиболее часто используемая множественная линейная модель регрессионного анализа имеет вид:

$$y = \beta_0 + \beta_{1x_{i1}} + \dots + \beta_{jx_{ij}} + \dots + \beta_{kx_{ik}} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

где ε_i – случайные ошибки наблюдения, независимые между собой, имеют нулевую среднюю и дисперсию σ^2 .

Отметим, что модель (2.1) справедлива для всех $i = 1, 2, \dots, n$, линейна относительно неизвестных параметров $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_k$ и аргументов.

Одним из препятствий эффективного применения регрессионного анализа является наличие мультиколлинеарности. Она возникает в случае существования достаточно тесных линейных статистических связей между объясняющими переменными.

Существуют несколько методов устранения мультиколлинеарности.

Во-первых, для этого можно использовать корреляционный анализ, с помощью данного метода можно выявить и устранить мультиколлинеарности. Основная задача корреляционного анализа состоит в оценке корреляционной матрицы генеральной совокупности по выборке и определении на ее основе оценок частных и множественных коэффициентов корреляции и детерминации.

Корреляционный метод позволяет исключение из регрессионной модели несколько линейно связанных переменных [5]. Метод основан на анализе парных коэффициентов корреляции. Производится оценка значимости коэффициентов парной корреляции r_{ij} между переменными. При наличии взаимосвязанных признаков ($|r_{ij}| \geq 0,8$) одну переменных можно исключить. Какую переменную удалять, решают из содержания задачи.

Второй путь устранения мультиколлинеарности основан на применении гребневой регрессии с получением ридж-оценок. Гребневая регрессия представляет модифицированный метод наименьших квадратов, позволяющий получить в условиях мультиколлинеарности устойчивые оценки параметров регрессии с меньшими средними квадратичными ошибками [6].

Третий метод основан на использовании процедуры шаговой регрессии. На каждом шаге в анализ последовательно включают по одной объясняющей переменной, затем проверяется значимость коэффициентов регрессии, оценивается мультиколлинеарность переменных. Таким образом, определяют набор регрессоров при отсутствии мультиколлинеарности [4].

В регрессионных уравнениях в качестве зависимой переменной рассматривается доля продукции ненаблюдаемой экономики (НЭ) в ВРП, а в качестве регрессоров социально-экономические показатели регионов.

Регрессионный анализ проводился по данным за 2010 год. После удаления некоторых статистических показателей вновь была проведена корреляция. Парные коэффициенты корреляции между факторными признаками и результативным показателем колеблются в пределах от 0,14 до 0,96, что свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности. О тесноте и степени связи между всеми факторами и результативным показателем свиде-

тельствует величина коэффициента множественной корреляции.

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,915$, значит, мы имеем достаточно высокое значение, что говорит показатель: доля НЭ в ВРП имеет тесную связь с факторными признаками.

С помощью корреляционного анализа мы выявили наличие статистически значимых связей и оценили степень их тесноты, теперь с помощью регрессионного анализа сделаем математическое описание зависимости показателей.

На основе этого в регрессионную модель не вошли некоторые из тесно взаимосвязанных показателей.

В результате, для данной модели зависимая переменная, которой является доля ненаблюдаемой экономики (НЭ) в ВРП, а в независимые переменные включены статистические показатели уровня экономического развития региона, уровня развития торговли и строительства, малого предпринимательства, безработицы, расхода населения.

С помощью корреляционного анализа и использования алгоритма пошагового регрессионного анализа с последовательным исключением незначительных регрессоров, было исключено влияние мультиколлинеарности и получено уравнение регрессии вида:

$$\hat{y} = 3,425 + 0,002x_4 - 0,001x_9 - 0,078x_{26}$$

(5,42) (4,38) (1,73)

$$R = 0,862; R^2 = 0,743; \hat{S} = 26,43;$$

$$F(v_1 = 3; v_2 = 12) = 11,544$$

где:

x_4 – общий объем оказанных услуг, млрд. тенге;

x_9 – инвестиции в основной капитал, млн. тенге;

x_{26} – уровень молодежной безработицы (в возрасте 15–28 лет), %;

Уравнение в целом является статистически значимым на 1-% уровне, оценки коэффициентов при всех переменных – на 5-% уровне. При построении регрессионной модели проявлений мультиколлинеарности не было обнаружено.

В состав регрессоров представленной модели включены показатели, характеризующие уровень развития экономики в регионе, уровень расхода населения, уровень безработицы, уровень развития малого предпринимательства (МП), уровень инвестиционной привлекательности.

При этом положительно повлиял на результативный показатель только общий объем оказанных услуг. При увеличении каждой из переменной на единицу собственного измерения доля ненаблюдаемой экономики в ВРП увеличивается соответственно 0,002.

Отрицательное влияние на долю ненаблюдаемой экономики (НЭ) в ВРП имели следующие статистические показатели: удельный вес молодежной безработицы (в возрасте 15–28 лет) и инвестиции в основной капитал.

Таким образом, из предоставленных результатов анализа зависимости доли ненаблюдаемой экономики ВРП от социально-экономических показателей можно сделать вывод, что модели обладают в значительной степени стабильной структурой.

Построение эконометрических моделей от исходных статистических данных социально-экономических показателей регионов позволило проанализировать влияние различных факторов на величину доли ненаблюдаемой экономики ВРП в регионах. Моделирование проводилось также по данным 16 регионов Казахстана за 2004 и 2007 годы. Во всех трех случаях в регрессионные уравнения была включена переменная, отражающая развитие малого предпринимательства, уровень безработицы в регионе, экономическое развитие региона. В двух случаях в модели вошли переменные, характеризующие уровень инвестиционной привлекательности, уровень развития строительства в регионе.

В связи с этим следует сделать вывод, что именно указанные факторы сильно воздействуют на результативный показатель.

По одному разу в модель входили следующие показатели: ввод в эксплуатацию общих площадей жилых зданий, наличие основных средств. Это указывает на неустойчивое влияние указанных факторов на результативный показатель. Для окончательного вывода об их значении требует дополнительного проведения во временном разрезе.

Таким образом, в трех случаях, в модель вошли статистические показатели уровня безработицы и расхода населения. Здесь ставилась задача анализа механизма формирования факторов, повлиявших на зависимую переменную.

3. Регрессионный анализ на основе главных компонент

Используя те же статистические исходные данные, проведем регрессионный анализ на основе обобщенных показателей, полученных с помощью компонентного анализа. Сначала проведем факторный анализ для исходных статистических данных и выберем наиболее значимые показатели для определенной группы [7].

При оценке регионального социально-экономического состояния стоит вопрос о критериях его оценки. При определении состава критериев можно использовать интегральный и частный подходы к оценке категорий.

Априорный набор частных показателей составили 35 объясняющих переменных, которые были использованы для анализа. Использование метода главных компонент позволило снизить размерность пространства исходного набора индикаторов без существенной потери информативности и устранить присутствующую мультиколлинеарность.

Компонентному анализу были подвержены 7 групп показателей, где обобщены все исходные показатели по определенному признаку.

На первый частный обобщенный показатель f_{13} наиболее сильное влияние оказали:

x_1 – валовой региональный продукт, млрд.тенге;

x_2 – объем продукции промышленности, млрд.тенге

x_3 – объем продукции промышленности, млрд. тенге;

x_4 – общий объем оказанных услуг, млрд.тенге.

На второй частный обобщенный показатель f_{12} наибольшее влияние оказали следующие признаки:

x_5 – инвестиции в жилищное строительство, млн.тенге;

x_7 – инвестиции в жилищное строительство на 1000 чел, млн. тенге;

x_8 – введено новых основных средств, млн.тенге;

x_9 – инвестиции в основной капитал, млн.тенге;

x_{10} – наличие основных средств, млрд.тенге.

На третий частный обобщенный показатель f_{13} наибольшее влияние оказали следующие признаки:

x_{12} – ввод в эксплуатацию общих площадь жилых зданий, тыс.кв.м.;

x_{13} – объем выполненных работ строительными организациями на 1000 чел., млн.тенге;

x_{14} – количество строительных организаций, ед.;

x_{15} – ввод в эксплуатацию общих площадь жилых зданий на 1000 чел, тыс.кв.м.

На четвертый частный обобщенный показатель f_{14} наибольшее влияние оказали следующие признаки:

x_{16} – выпуск продукции субъектами МП, млрд. тенге;

x_{17} – количество активных субъектов малого предпринимательства, ед.;

x_{18} – численность занятых в малом предпринимательстве, чел.

На пятый частный обобщенный показатель f_{15} наибольшее влияние оказали следующие признаки:

x_{20} – денежные расходы домохозяйств, в среднем на душу, тыс.тенге;

x_{21} – среднемесячная номинальная заработная плата работника, тыс. тенге

x_{22} – доходы населения, использованные на потребление, тенге.

На шестой частный обобщенный показатель f_{16} наибольшее влияние оказали следующие признаки:

x_{26} – уровень молодежной безработицы (в возрасте 15–28 лет), %;

x_{27} – экономически активное население, тыс.чел.;

x_{28} – безработное население, тыс. чел.;

x_{29} – удельный вес безработицы, %.

На седьмой частный обобщенный показатель f_{17} наибольшее влияние оказали следующие признаки:

x_{30} – объем розничной реализации нефтепродуктов на АЗС и ГАЗС, млрд.тенге.

x_{31} – общий объем розничной торговли, млн. тенге;

x_{32} – объем оптовой торговли, млн.тенге;

x_{33} – розничная торговля на душу населения, тенге.

Проведенный анализ позволил провести свертку исходных показателей и получить первые главные компоненты, обобщенные показатели, характеризующие различные сферы социально-экономического положения региона:

f_{11} – обобщены показатели уровнем развития экономики;

f_{12} – обобщены показатели уровнем инвестиционной привлекательности;

f_{13} – обобщены показатели уровнем развития строительства;

f_{14} – обобщены показатели уровнем развития малого предпринимательства (МП);

f_{15} – обобщены показатели уровнем расхода населения;

f_{16} – обобщены показатели уровнем безработицы;

f_{17} – обобщены показатели уровнем развития торговли.

Определение основных направлений и величины изменения показателей социально-экономического положения (СЭП) в различные временные промежутки было проанализировано с помощью индивидуальных значений, полученных главных компонент, по которым был проведен регрессионный анализ.

Проанализируем влияние главных компонент на ненаблюдаемую экономку. В качестве переменных вошли статистические данные, характеризующие уровень инвестиционной привлекательности и уровень развития малого предпринимательства, уровень развития торговли и строительства.

Построим уравнение регрессии зависимости результативного показателя ненаблюдаемой экономики (НЭ) в ВРП от главных компонент методом последовательного включения факторов. В результате получаем модель за 2010 год:

$$\hat{y} = 2,848 - 0,392f_{11} - 0,234f_{16} + 0,685f_{17}$$

(3,55) (3,26) (5,50)

$$R = 0,878; R^2 = 0,770; \hat{S} = 28,34;$$

$$F(v_1 = 3; v_2 = 12) = 13,394$$

где:

f_{11} – обобщены показатели уровнем развития экономики;

f_{16} – обобщены показатели уровнем безработицы;

f_{17} – обобщены показатели уровнем развития торговли.

Уравнение в целом является статистическим значимым на 1-% уровне, оценки коэффициентов при всех переменных – на 5-% уровне. При построении регрессионной модели проявлений мультиколлинеарности не было обнаружено.

В состав регрессов представленной модели включены индикаторы, где обобщены показатели уровнем развития экономики в регионе, уровнем безработицы и уровнем развития торговли.

При этом положительно повлиял на результативный показатель только обобщенные показатели уровня развития торговли. Одновременно отрицательное влияние имели обобщенные показатели уровня развития экономики и уровня безработицы.

4. Заключение

Таким образом, построение моделей по категориям позволило проанализировать влияние исходных показателей на величину НЭ ВРП в регионах. Эконометрические модели, полученные в ходе исследования, позволили получить точечные оценки, касающиеся изменения социально-экономического положения (СЭП) регионов Казахстана.

Литература

1. Ахметова А.А. Проблема теневой экономики в европейских республиках СНГ, Вестник университета № 4 – Алматы, 2009.

2. Путилов П.Д. Теневая экономика, Вестник БГУ, – Белгород – 2008.

3. Кузьмин О.М. Статистическое исследование конкурентоспособности регионов России. диссер. на соиск.на к.э.н. – М., МГУЭСИ, 2011. – 152 с. (стр. 62–63).

4. Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Сиротин В.П., Балаш В.А. Эконометрика: учебник –М.: Изд.Прспект, 2011. – 384 с.

5. Бакуменко Л.П. Методология статистического исследования качества жизни населения в регионе. диссер. на соиск. на д.э.н.–М., МЭСИ, 2001. – 390 с.

6. Метоватская Н.Ю. Статистический анализ и прогнозирование развития рынка платных медицинских услуг в России диссер. на соиск. к.э.н., – М., МЭСИ, 2011. – 160 с.

7. Громько Г.Л., Бекжанова Т.К. Проблемы учета в системе национального счетоводства ненаблюдаемой экономики Казахстана / Вопросы статистики, № 1, 2010

References

1. Akhmetov A.A. The problem of the informal economy in the European republics of the CIS, Vestnik universiteta № 4. – Almaty, 2009.

2. Putilov P.D. Off-the books economy. Vestnik BGU – Belgorod – 2008.

3. Kuzmin O.M. Statistical study of the competitiveness of Russian regions. disser. PhD – Moscow, MGUESI, 2011 – 152с. (p. 62–63).

4. Mkhitaryan B.C., Arkhipova M.Y., Sirotin V.P., Balash V.A. Econometrics: textbook-M.: Izd.Prospekt, 2011. – 384 s.

5. Bakumenko L.P. Methodology of statistical research of the quality of life in the region. disser. PhD – Moscow, MESI, 2001. – 390 p.

6. Metovatskaya N.Y. Statistical analysis and forecasting of development of private healthcare services market in Russia. Disser. PhD in Economics. – М., MESI, 2011. – 160 s.

7. Gromyko G.L., T.K. Bekzhanova. Accounting problems in the system of national accounting non-observed economy Kazakhstan / Voprosy Statistiki, № 1, 2010.