

Д.К.ТУРСЫНБАЕВА, Т.К.БЕКЖАНОВА

Институт экономики КН МОН РК, Каспийский государственный университет  
технологии и инжиниринга имени Ш.Есенова г.Алматы

## ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА НЕНАБЛЮДАЕМУЮ ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

### Аннотация

В данной статье исследуется ненаблюдаемая экономика регионов Казахстана. Авторами статьи описан метод регрессионного анализа и даны интерпретации результатам, полученные регрессионным анализом, проведенные с помощью статистической программой «IBM SPSS Statistics - 20». В частности, рассматриваются влияние социально-экономических показателей на ненаблюдаемую экономику.

**Ключевые слова:** ненаблюдаемая экономика, регрессионный анализ

**Тірек сөздер:** байқалмайтын экономика, кемімелдік талдау

**Keywords:** non-observed economy, regression analysis

Одной из актуальных проблем в любой стране остается проблема борьбы с теневой экономикой. В экономической науке и практике Казахстана на теневую экономическую деятельность обратили внимание в конце 80-х гг. Однако данное явление в основном трактовалось как временная, краткосрочная тенденция криминализации экономики в связи с трансформацией экономической системы. Вопросам статистической методологии исследования и количественной оценки теневой деятельности было уделено недостаточно внимания.

До сих пор экономисты разных стран не пришли к единому определению «теневая экономика». Западные исследователи предпочитают так называемое определение теневой экономики, в котором указываются действия по измерению исследуемого явления, т.е. показывается состав включаемых в "теневую экономику" видов деятельности[1].

"Теневая экономика" - это всякая экономическая деятельность, которая по тем или иным причинам не учитывается официальной статистикой, "ускользает" от налогообложения и может быть учтена в СНС только путем специальных досчетов.

Данное определение, по-нашему мнению, является наиболее полным, отражая не только нелегальное и скрытое производство, но и другие нелегальные и скрытые формы экономической деятельности - распределение, обмен и потребление.

Как известно, теневая экономика подразделяется на криминальная, нелегальная и ненаблюдаемая экономика. В официальной статистике Казахстана считают ненаблюдаемую экономику частью экономики, так как этот вид экономической деятельности является не специально скрываемый от общества и государства, например домашнее хозяйство.

В настоящее время статистическое определение ненаблюдаемой экономики включает в себя скрытая и неформальная экономика. Агентство по статистике РК разработало методологию статистической оценки ненаблюдаемой экономики в системе национальных счетов.

Статистическое исследование ненаблюдаемой экономики можно провести различными методами анализа, такими как корреляционный анализ, факторный анализ, кластерный анализ и т.п.[2]. Используя официальные статистические данные ненаблюдаемой экономики, мы рассчитали ненаблюдаемую экономику по регионам Казахстана, который будет результативным показателем. Цель статистического исследования в данной статье - выявить, как социально-экономические показатели влияют на ненаблюдаемую экономику в разрезе регионов Казахстана.

**Методика проведения регрессионного анализа.** Для изучения реально существующих взаимосвязей между обобщающими показателями СНС необходимо также применять корреляционно-регрессионный анализ. При этом величина коэффициента корреляции позволяет судить о тесноте взаимосвязи между этими показателями: если по абсолютной величине он превышает 0,8, то связь между явлениями тесная; если он меньше 0,3, связь между ними отсутствует.

Расчет параметров корреляционно-регрессионного уравнения осуществляется на основе следующего уравнения:

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$$

где  $Y$  - результативный показатель

$x_1, x_2, \dots, x_n$  - факторные показатели

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  - параметры, определяемые путем решения системы нормальных уравнений.

В качестве результативного показателя обычно выступает валовой внутренний продукт, но могут быть использованы валовой выпуск, национальный доход.

В качестве факторных признаков могут выступать показатели трудового потенциала и материально-технической базы (основные фонды, оборотные фонды, капиталовложения с соответствующим лагом, совокупный капитал, экспорт, импорт и т.д.).

Предварительно составляют динамические ряды показателей, включенных в модель; при этом стоимостные показатели должны быть выражены в сопоставимых ценах. Построенные ряды проверяют на наличие автокорреляции. В случае обнаружения автокорреляции в динамических рядах для ее устранения обычно вводят в модель фактор времени. Тогда модель принимает вид:

$$Y_i = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n + a_{n+1} t,$$

где  $t$  - номер временного периода.

Параметры  $a_1, a_2, \dots, a_{n+1}$  - отражают величину изменения результативного признака ( $Y_i$ ) при изменении соответствующего признака ( $x_i$ ) на единицу измерения.

Наряду с этим можно рассчитать частные коэффициенты эластичности, которые определяются по формуле:

$$K_j = a_j \left( \frac{\bar{x}}{\bar{y}} \right)$$

где  $\frac{a_j}{\bar{x}}$  - коэффициент факторного признака;

$\bar{x}$  - среднее значение факторного признака;

$\bar{y}$  - среднее значение результативного признака.

Частные коэффициенты эластичности показывают, на сколько процентов меняется величина результативного признака ( $y$ ), если факторный признак ( $x$ ) вырастет на 1%.

Оценка влияния факторных признаков на объем теневой экономики Казахстана осуществлялась с применением регрессионного анализа, проведенные с помощью статистической программой «IBM SPSS Statistics - 20».

Существенное влияние на функцию оказывает автокорреляция в динамическом ряду каждой экзогенной переменной и мультиколлинеарность между аргументами. Поэтому при построении модели учитывались эти аспекты. Одним из способов исключения автокорреляции в рядах является замена исходных значений на отклонения от средней, на отклонения от тренда или на

экспоненциальные средние.

Расчетные значения критерия Дарбина-Уотсона превысили верхнюю теоретическую границу ( $dU = 0.95$ ), автокорреляция устранена и коэффициент корреляции между аргументами и функцией является реальным. Парные коэффициенты корреляции между факторными признаками и результативным показателем колеблются в пределах от 0,34 до 0,96, что свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности. О тесноте и степени связи между всеми факторами и результативным показателем свидетельствует величина коэффициента множественной корреляции  $R = 0,99$ .

**Результаты проведения регрессионного анализа.** Для проведения экономического исследования ненаблюдаемой экономики необходимо обработка различных статистических данных. Одним из первых этапов обработки данных является использование методов корреляционного и регрессионного анализов. Данные методы важно для оценки взаимосвязи показателей и моделирование их зависимости.

В связи с тем, что ненаблюдаемая экономика является частью основного макроэкономического показателя ВВП, то данный показатель был взять как основной показатель системы индикаторов развития экономики страны, показывающий стоимость всех произведенных продукции, выполненных и оказанных услуг во всех сферах экономики. Как известно, ВВП - показатель, измеряющий валовую добавленную стоимость, исчисляемый путем исключения из суммарной валовой продукции объемов её промежуточного потребления. Информационной базой для исходных данных явилось данные Агентства по статистике Республики Казахстан. Анализ влияния факторов на долю ненаблюдаемой экономики ВВП областей Казахстана проводила с помощью регрессионного анализа.

Общеизвестно, что Казахстан получил независимость в 1991 году и до 2000 года можно считать наше государство переходила из плановой экономики на рыночную экономику. Если считать, что с 2000 года наша страна стабильно начала развиваться, то я решила рассмотреть экономику Казахстана за 2004 – точку наивысшего стабильности экономики, 2007 год – считается предкризисным годом, а 2012 год – рассмотреть анализ влияния факторов после мирового экономического кризиса.

Исследования проводились по данным экономического развития 14 областей и 2 города РК за 2004, 2007, 2012 г. по следующим показателям:

Результативный признак:

$y$  – доля ненаблюдаемой экономики (НЭ) в ВВП, млрд.тенге

Факторные признаки:

$x_1$  – Объем промышленной продукции (товаров, услуг), млн.тенге

$x_2$  – Общий объем оказанных услуг, млн.тенге

$x_3$  – Наличие основных средств, млрд.тенге

$x_4$  – Инвестиции в основной капитал, млрд.тенге

$x_5$  – Выпуск продукции всеми субъектами малого предпринимательства, млн.тенге

$x_6$  – Денежные расходы населения, млн.тенге

$x_7$  – Денежные доходы населения, млрд.тенге

$x_8$  – Объем розничной торговли, млрд.тенге

Сначала был проведен расчет множественных коэффициентов корреляции, для установления наличия статистически значимых связей между рассматриваемыми признаками.

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 свидетельствует величина коэффициента множественной корреляции.

Множественный коэффициент корреляции  $R = 0,990$ , значит мы имеет достаточно высокое значение, что говорит, показатель ВВП имеет тесную связь факторными признаками.

Множественный коэффициент детерминации  $R^2 = 0,973$ . Это означает, что 97% доли дисперсии  $Y$  обусловлены изменениями факторных анализов.

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. Одним из препятствий эффективного применения

регрессионного анализа является наличие мультиколлинеарности. Она возникает в случае существования достаточно тесных линейных статистических связей между объясняющими переменными.

Для проведения получения математического уравнения мы используем алгоритм пошагового регрессионного анализа с последовательным исключением незначительных регрессов, пока все входящие в регрессионную модель факторы не будут иметь значимые коэффициенты.

В результате применения пошагового алгоритма регрессионного анализа с включением переменных было получено **уравнение регрессии за 2004 год:**

$$\hat{y} = 81,924 + 0,848 x_4 + 0,09 x_7 + 1,032 x_8$$

(6,75) (2,38) (5,27)

$$R^2 = 0,972; \hat{S} = 46,76; F(\nu_1 = 4; \nu_2 = 11) = 95,075.$$

Под уравнением регрессии представлены расчетные значения  $t$ -критерия, в соответствии с которым все коэффициенты при регрессорах являются значимыми, так как они превышают по модулю  $t_{kp} = 2,056$  при  $\alpha < 0,05$  и числе степеней свободы  $\nu = 11$ . Предикторы, входящие в модель, определяют 97,3% дисперсии доли НЭ в ВРП и остальных признаков.

Полученная регрессионная модель можно проинтерпретировать следующим образом:

Результативный показатель – доля ненаблюдаемой экономики в ВРП находится в сильной зависимости от факторных признаков таких как инвестиции в основной капитал ( $x_4$ ), денежных доходов населения ( $x_7$ ), объема розничной торговли ( $x_8$ ).

Существенное влияние на результативный признак оказывает уровень инвестиций в основной капитал: при увеличении капитальных вложений на 1 млрд. тенге доля НЭ в ВРП повышается на 0,848 млрд. тенге. Множественный коэффициент корреляции (+0,675) указывает на достаточно тесную связь фактора с результативным показателем.

Результативный показатель – доля НЭ в ВРП, находится в большой зависимости от объема розничной торговли. Как видно, из регрессионной модели, что при увеличении объема розничной торговли на 1 млрд.тенге, то доля НЭ в ВРП увеличится на 1,032 млрд.тенге.

Если взять корреляцию Пирсона между денежными доходами населения и доля НЭ в ВРП, то она равна 0,831, что показывает их сильную взаимозависимость. Если денежный доход населения увеличивается, то объем розничной торговли, (использования услуг) тоже увеличивается, что в свою очередь, влияет на доля НЭ в ВРП.

Также применяя пошаговый алгоритм регрессионного анализа с включением переменных было получено **уравнение регрессии за 2007 год:**

$$\hat{y} = 41,732 + 0,724 x_3 + 0,08 x_7 + 1,154 x_8$$

(7,40) (2,29) (4,38)

$$R^2 = 0,982; \hat{S} = 89,47; F(\nu_1 = 4; \nu_2 = 11) = 151,68.$$

Полученная регрессионная модель можно проинтерпретировать следующим образом:

Результативных показатель - доля НЭ в ВРП находится в сильной зависимости от факторных признаков таких как наличия основных средств ( $x_3$ ), денежных доходы населения ( $x_6$ ), объема розничной торговли ( $x_8$ ).

За 2010 год в результате применения пошагового алгоритма регрессионного анализа с включением переменных было получено **уравнение регрессии:**

$$\hat{y} = 63,554 + 0,610 x_3 + 0,914 x_4 + 8,828 x_7 + 1,116 x_8$$

(3,07) (2,28) (1,88) (1,65)

$$R^2 = 0,973; \hat{S} = 148,6; F(\nu_1 = 4; \nu_2 = 11) = 137,2.$$

Под уравнением регрессии представлены расчетные значения  $t$ -критерия, в соответствии с которым все коэффициенты при регрессорах являются значимыми, так как они превышают по модулю  $t_{kp} = 2,056$  при  $\alpha < 0,05$  и числе степеней свободы  $\nu = 11$ . Предикторы, входящие в

модель, определяют 97,3% дисперсии доля НЭ в ВРП и остальных признаков.

Полученная регрессионная модель можно проинтерпретировать следующим образом:

Результативных показатель - доля НЭ в ВРП находится в сильной зависимости от факторных признаков таких как наличия основных средств ( $x_3$ ), инвестиции в основной капитал( $x_4$ ), денежных доходы населения ( $x_6$ ), объема розничной торговли ( $x_8$ ).

Существенное влияние на результативный признак оказывает уровень инвестиций в основной капитал: при увеличении капитальных вложений на 1 млрд.тенге доля НЭ в ВРП повышается на 0, 914 млрд.тенге. Множественный коэффициент корреляции (+0,649) указывает на достаточно тесную связь фактора с результативным показателем.

Результативный показатель – доля НЭ в ВРП, находится в большой зависимости от объема розничной торговли. Как видно, из регрессионной модели, что при увеличении объема розничной торговли на 1 млрд.тенге, то доля НЭ в ВРП увеличится на 1,116 млрд.тенге.

Наличие основных средств оказывают также положительное влияние на ВРП, что объясняется тем, что экономическая эффективность производства напрямую зависят состояния и наличия основных фондов, так при увеличении наличия основных средств на 1 млрд.тенге доля НЭ в ВРП повышается на 0, 610 млрд.тенге.

Если взять корреляцию Пирсона между денежными доходами населения и ВРП, то она равна 0,831, что показывает их сильную взаимозависимость. Если денежный доход населения увеличивается, то объем розничной торговли, (использования услуг) тоже увеличивается, что в свою очередь, влияет на долю НЭ в ВРП.

Проведенный регрессионного анализа за 3 года показал, что результативный показатель ВРП сильно зависит от таких факторов как наличия основных средств, инвестиции в основной капитал, денежных доходы населения, объема розничной торговли. Так в 2004 году валовой региональный продукт имел зависимость от инвестиции в основной капитал, денежных доходов населения, объема розничной торговли. Это показывает, что экономика Казахстана все еще нуждалась в больших инвестициях в основной капитал. Ситуация в 2007 году изменилась и показывает, доля НЭ в ВРП не имеет зависимость от такого показателя как инвестиции в основной капитал, но показывает незначительную зависимость от наличия основных средств. Как показывает регрессионный анализ ситуация в 2012 году полностью изменилась. Главный результативный показатель ВРП имеет зависимость уже не от трех показателей, а от четырех. Это говорить, что на экономику Казахстана очень сильно повлиял мировой экономический кризис.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 *Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Сиротин В.П.* Эконометрика: учебно-практическое пособие – М.: ЕАОИ, 2012. – 224с.

2 *Елиссеева И.И.* Эконометрика, 2-е изд. – М., Финансы и статистика, 2007

3 *Мхитарян В.С., Сиротин В.П.* Применение многомерных статистических методов в экономике и оценке качества // Вопросы статистики – 2011 - №11 с.65-66

#### LITERATURA

1 *Mhitarjan V.S., Arhipova M.Ju., Sirotin V.P.* Jekonometrika: uchebno-prakticheskoe posobie – M.: EAQI, 2012. – 224s.

2 *Elisseva I.I.* Jekonometrika, 2-е izd. – M., Finansy i statistika, 2007

3 *Mhitarjan V.S., Sirotin V.P.* Primenenie mnogomernyh statisticheskikh metodov v jekonomike i ocenke kachestva // Voprosy statistiki – 2011 - №11 s.65-66

#### Резюме

Макалада Қазақстан аймақтарының байқалмайтын экономикасы қарастырылған. Мақала авторларымен көмімелдік талдау әдістері сипатталады және «IBM SPSS Statistics – 20» статистикалық бағдарламалар көмегімен жүргізілген, көмімелдік талдаулардан алынған интерпретациялық нәтижелер берілді. Байқалмайтын экономикаға әсер ететін әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштер қарастырылған.

#### SUMMARY

This paper researching the non-observed economy of regions of Kazakhstan. The authors describe a method of regression analysis and given interpretation the results obtained by regression analysis conducted, using the statistical program «IBM SPSS Statistics - 20." In particular, we consider the impact of socio-economic indicators for non-observed economy.