

## ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Дудолад А.С.

ОАО «Харьковгоргаз»

Преимущества экономики инновационного типа проявляются в конечном счете в показателях качества жизни населения (КЖН). Влияние потребности населения в ограниченных энергоресурсах на качество их жизни происходит в русле монопольной зависимости. Например, Национальная акционерная компания «Нефтегаз Украины» является монополистом как экспортно-импортных операций, так и поставок энергоресурсов в регионы страны, в том числе и населению, благополучие которого зависит от тарифной политики монополиста\*. С одной стороны, монопольная компания настойчиво добивается повысить цену на газ, а это означает, что если подорожает газ — подорожает все остальное. При низких заработках (средняя месячная заработная плата по Украине занимает четвертую позицию в странах СНГ и составляет 110,8 долл. США)\*\* и пенсиях качество жизни населения имеет тенденцию к снижению. С другой стороны, монопольная фирма организации позволяет технологически использовать эффект масштаба производства, то есть при наращивании объемов производства транспортировки газа, должна снижаться на розничном рынке и его цена. Данное клеше является надежным балансом интересов.

В большинстве своем зависимости между социально-экономическими явлениями описываются различными моделями. В нашем исследовании применена линейная модель регрессии.

В работе в качестве обобщающего показателя качества жизни населения использован валовой внутренний продукт (ВВП) стран с переходной экономикой (Украина и Россия) и США. Ограниченными ресурсами являются газ и электроэнергия, которые можно считать важнейшими элементами устойчивого развития любого государства и наилучшим образом оказывают влияние на качество жизни населения.

Эконометрическую модель можно представить в виде\*\*\*

$$Y_i = a_0 + a_1x_{1i} + a_2x_{2i} + u_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

$$\widehat{Y}_i = \widehat{a}_0 + \widehat{a}_1x_{1i} + \widehat{a}_2x_{2i}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где  $Y_i$ ,  $\widehat{Y}_i$  — соответственно фактические и расчетные (теоретические) значения валового внутреннего продукта, тыс. дол./чел;

$x_{1i}$  — потребление первичных энергоносителей, т у. т./чел;

---

\* Дудолад А.С. Задачи реформирования естественных монополий / Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Наука і освіта». Том 93. Регіональна економіка. — Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. — С. 47-51.

\*\* Газета «Время», 9 июня 2005 г.

\*\*\* Дудолад А.С. Влияние потребления ограниченных энергоресурсов на качество жизни населения / Экономика, экология и общество России в 21-м столетии: Труды 7-й Международной научно-практической конференции. Ч. 1. СПб.: Изд-во политехнического ун-та, 2005. — С. 342-344.

$x_{2i}$  — потребление электроэнергии, тыс. кВт час/чел;

$u_i$  — остатки;

$\hat{a}_0, \hat{a}_1, \hat{a}_2$  — оценки параметров модели;

$n$  — число рассматриваемых периодов.

Используя элементы матричной алгебры, уравнение можно записать в виде:

$$\vec{Y} = X\vec{A} + \vec{U}, \quad (3)$$

где  $\vec{Y}$  — вектор результативного признака;

$X$  — матрица факторных признаков;

$\vec{A}$  — вектор параметров регрессии;

$\vec{U}$  — вектор остатков.

Оператор оценивания параметров модели по методу наименьших квадратов имеет вид:

$$\vec{A} = (X'X)^{-1} \cdot X'\vec{Y}. \quad (4)$$

Для нахождения значений параметров уравнения необходимо: вычислить  $(X'X)$ ; найти определитель  $|X'X|$ ; найти миноры матрицы  $(X'X)$ ; найти алгебраические дополнения матрицы  $(X'X)$ , построить матрицу  $(X'X)^{-1}$ ; построить транспонированную матрицу  $(X'X)$ ; найти обратную матрицу

$(X'X)^{-1} = \frac{(X'X)'}{|X'X|}$ ; найти матрицу  $(X'\vec{Y})$ ; определить вектор  $\vec{A}$

$$\vec{A} = (X'X)^{-1} \cdot X'\vec{Y}. \quad (5)$$

Когда оценки параметров модели определены, необходимо провести их анализ и найти теоретические значения результирующего признака, а также остатки. Остаток является расчетным значением случайной ошибки, неподдающейся наблюдению\*.

В качестве меры адекватности регрессионной модели используем коэффициент детерминации, задаваемый формулой:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y}_t)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_f)^2}, \quad (6)$$

где  $\hat{Y}_i, Y_i$  — соответственно теоретические и расчетные значения результативного признака;

$\bar{Y}_t, \bar{Y}_f$  - соответственно средние теоретические и расчетные значения результативного признака.

---

\* Математическая экономика на персональном компьютере: Пер. с японского (Авторы: М. Кубонеева, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ). Под ред. М. Кубонеева – М.: Финансы и статистика, 1991. – 304 с.

Чем больше значение  $R^2$ , тем выше степень адекватности уравнения регрессии. Однако у показателя  $R^2$  есть недостаток, состоящий в том, что большие значения коэффициента могут достигаться благодаря малому числу наблюдений. Мерой адекватности модели, призванной исправить этот недостаток, является скорректированный коэффициент детерминации, который для случая с двумя переменными задается формулой:

$$R^{*2} = 1 - \frac{n-1}{n-(2+1)} * (1 - R^2), \quad (7)$$

где  $n$  — количество наблюдений.

Определив коэффициент детерминации можно найти коэффициент корреляции, который показывает тесноту связи между исследуемыми данными. Чем больше значение коэффициента корреляции до 1, тем теснее существует связь. Коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$|r| = \sqrt{R^2}, \quad (8)$$

где  $R^2$  - коэффициент детерминации.

Оценка автокорреляции остатков, производится с помощью статистической величины, называемой коэффициентом Дарбина-Уотсона:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (u_i - u_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n u_i^2}. \quad (9)$$

При значении  $DW$ , близком к 2 автокорреляция отсутствует.

Гипотезу уровня значимости связи между зависимой и независимыми переменными можно проверить с помощью F-критерия приведенного ниже:

$$F = \frac{\hat{\sigma}_y^2 - \hat{\sigma}_u^2}{\hat{\sigma}_u^2}. \quad (10)$$

где  $\hat{\sigma}_y^2$  — среднеквадратическое отклонение результирующей переменной;  $\hat{\sigma}_u^2$  — среднеквадратическое отклонение остатка.

Среднеквадратическое отклонение результирующей переменной, вычисляется по формуле:

$$\hat{\sigma}_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}. \quad (11)$$

Среднеквадратическое отклонение остатков, определяется по формуле:

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}. \quad (12)$$

Фактическое значение F-критерия сравнивается с табличным. Если F-фактического больше F-табличного, то данная модель является значимой.

Поскольку коэффициент корреляции также выборочная характеристика, которая может отклоняться от своего «истинного» значения, значимость коэффициента корреляции требует проверки. Она базируется на t-критерии:

$$t = \frac{R\sqrt{n-m}}{\sqrt{1-R^2}}. \quad (13)$$

где  $R^2$  — коэффициент детерминации модели;  $R$  — коэффициент корреляции;  $(n - m)$  — число степеней свободы.

Если фактическое значение t-критерия больше t-критерия (а) табличного, где  $t$  – табличное (а) — соответствующее значение t-распределения с  $(n - m)$  степенями свободы, то можно сделать вывод о значимости коэффициента корреляции между зависимой и независимыми переменными модели.

Входная информация представлена в виде экранной формы и содержит (матрицу Y-зависимая переменная; матрицу X-зависимая переменная; страна исследования: период исследования (время исследования).

Схема алгоритма работы программы (условное название «Изучение влияния») представлена на рисунке.

Программа (1С: Предприятие, 7.7) позволяет определить влияние неограниченного количества показателей зависимой и независимых переменных любой отрасли. Постадийное решение задачи достигается с использованием метода наименьших квадратов, построением многофакторной корреляционно-регрессионной модели, выведением графика сравнения фактических и теоретических значений, проведением анализа результатов.

Результаты анализа программы «Изучение влияния» представлены в таблице.

**Украина.** Если при одинаковых условиях независимая переменная X1 (потребление энергоносителей) повышается (понижается) на 1, то зависимая переменная Y (ВВП) также повышается (понижается) на 0,142 единицы. Если независимая переменная X2 (потребление электроэнергии) повышается (понижается) на 1, то зависимая переменная Y (ВВП) также повышается (понижается) на 0,085 единицы.

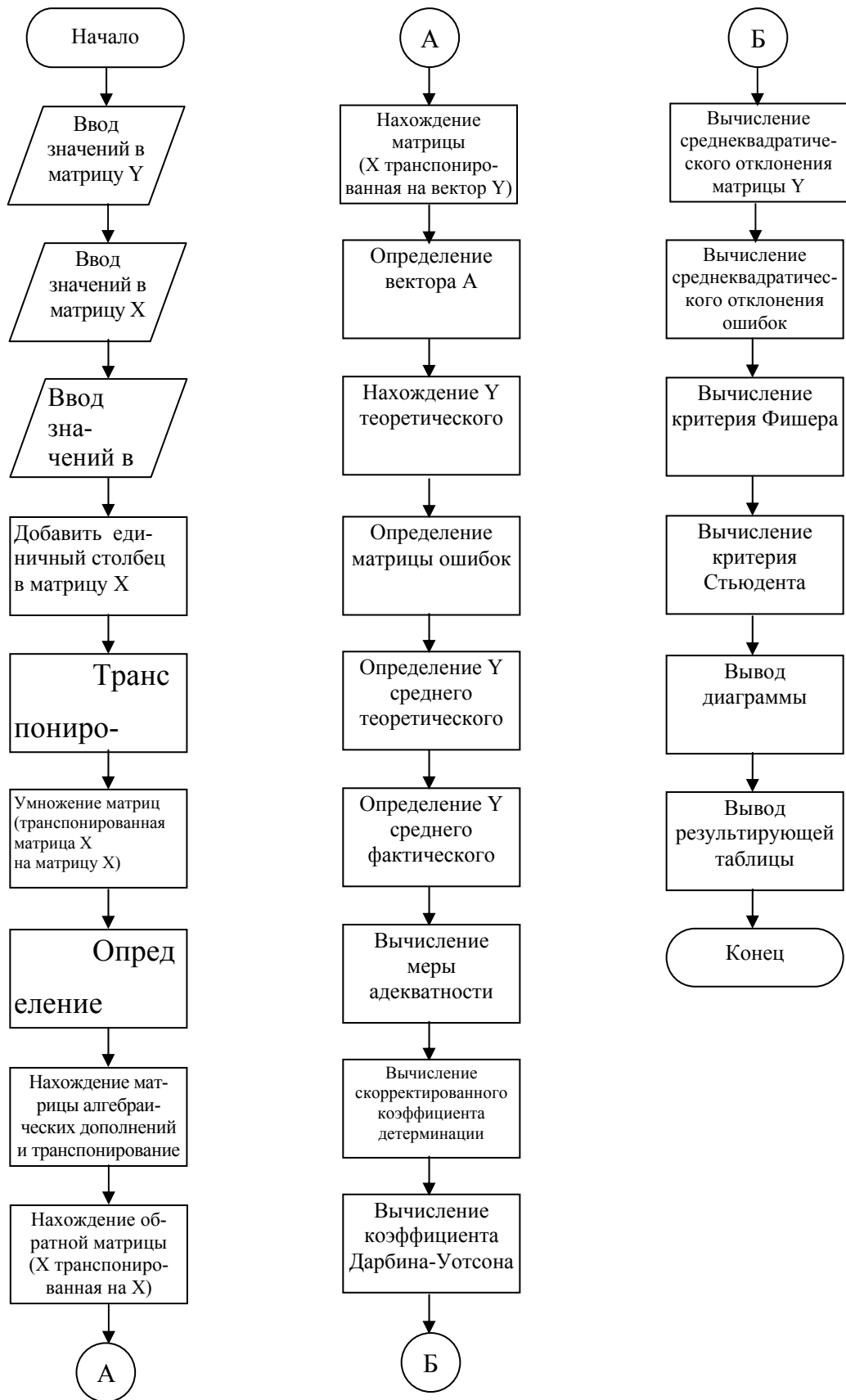
Мерой оценки адекватности модели служит коэффициент детерминации (0,991), который равен скорректированному коэффициенту детерминации (0,991). Этим подтверждается точность расчетов и значимость влияния зависимых и независимых переменных. Поскольку расчетный критерий Фишера равен 88,471 и он больше табличного (5,14) можно заключить, что данная модель значима.

Значимость коэффициента корреляции проверяется с помощью t-критерия, расчетное значение которого 21,056. Сравнив его с расчетным (1,943), можно говорить о значимости данного коэффициента. Коэффициент Дарбина-Уэтсона демонстрирует автокорреляцию остатков.

Полученные результаты можно использовать в отраслевом планировании стратегии энергосбережения. Так среди основных положений концепции энергетической стратегии страны Украины обозначено

кардинальное уменьшение энергоемкости ВВП именно за счет повышения результативности и эффективности использования энергоносителей.

В более широком плане результаты анализа могут быть использованы в прогнозировании качества жизни населения при использовании ограниченных как первичных, так и вторичных энергоресурсов. На основе полученной модели можно определить КЖН, как отношение реальных доходов семьи к ее прожиточному минимуму.



Рисунок

Таблица

Сравнительные показатели за исследуемый период 2000-2004 гг.

Страна		
США	Россия	Украина
Модели		
$Y = 13,417 + 0,07X_1 + 1,297X_2$	$Y = 1,269 + 0,305X_1 + 0,065X_2$	$Y = 0,182 + 0,142X_1 + 0,085X_2$
Коэффициент детерминации = 0,988	Коэффициент детерминации = 0,997	Коэффициент детерминации = 0,991
Коэффициент корреляции – 0,999	Коэффициент корреляции – 0,999	Коэффициент корреляции – 0,996
Скорректированный коэффициент детерминации = 0,988	Скорректированный коэффициент детерминации = 0,997	Скорректированный коэффициент детерминации = 0,991
Коэффициент Фишера = 275,370	Коэффициент Фишера = 275,370	Коэффициент Фишера = 88,471
Коэффициент Стьюдента = 37,119	Коэффициент Стьюдента = 37,119	Коэффициент Стьюдента = 21,056
Коэффициент Дербина-Уотсона – 1,989	Коэффициент Дербина-Уотсона – 1,964	Коэффициент Дербина-Уотсона – 2,953

#### Выводы

Приведенная эконометрическая модель отражает стремление реализовать идею влияния потребления населением ограниченных энергоресурсов на качество его жизни, используя обобщающий показатель — валовой внутренний продукт стран, оказавшихся в исследовательской зоне: Украина, США и Россия. Однако результативность такого рода может быть усилена, если использовать в инновационной экономике показатели потребности чисто регионального значения, поскольку можно с уверенностью говорить о том, что потребности человека гораздо шире и разнообразнее, а комфортность жизни достигается влиянием конкретных потребностей. Например, если инвалиду войны не установлен телефон, как средство общения, никакие отчеты и значения глобальных (обобщающих) показателей не устранят дискомфорт.

Таким образом, конструктивные элементы изложенной в статье идеи, предстоит еще изучить в контексте реальных потребностей человека.