

Dependent Variable: US  
 Method: Least Squares  
 Date: 04/22/15 Time: 21:50  
 Sample (adjusted): 1/16/2015 4/23/2015  
 Included observations: 98 after adjustments  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 MA Backcast: 1/15/2015

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14803.26	185.3160	79.88116	0.0000
AR(2)	0.889616	0.048987	18.16017	0.0000
MA(1)	0.962813	0.029885	32.21680	0.0000

  

R-squared	0.896117	Mean dependent var	14860.82
Adjusted R-squared	0.893930	S.D. dependent var	313.1703
S.E. of regression	101.9945	Akaike info criterion	12.11785
Sum squared resid	988273.2	Schwarz criterion	12.19698
Log likelihood	-590.7746	Hannan-Quinn criter.	12.14986
F-statistic	409.7454	Durbin-Watson stat	2.186643
Prob(F-statistic)	0.000000		

  

Inverted AR Roots	.94	-.94
Inverted MA Roots	-.96	

Рисунок 3 – Вывод итогов по результатам решения уравнения

Литература:

1. Официальный курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам, устанавливаемый Национальным банком Республики Беларусь ежедневно/ [Электронный ресурс] / Режим доступа <http://nrb.by/statistics/Rates/RatesDaily.asp?fromdat> – Дата доступа: 24.04.2015
2. Пособие для студентов по курсу «Анализ временных рядов»/[Электронный ресурс]/ Режим доступа <https://pokrovka11.files.wordpress.com/2014/01/d0b2d180d0b5d0bcd0b5d0bdd0bdd18bd0b5-d180d18fd0b4d18b-d0b2-eviews.pdf> - Дата доступа: 27.03.2015
3. Брюков, В.Г. Как предсказать курс доллара. Эффективные методы прогнозирования при помощи Excel и Eviews/В.Г. Брюков. – Москва: КНОРУС, 2011.

УДК 330

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ЯШАЛОВА Н.Н., доцент

Череповецкий государственный университет,

г. Череповец, Российская Федерация

Ключевые слова: модель, связь, декаплинг, экология, экономика

Реферат: при реализации устойчивого эколого-экономического развития в российских регионах увеличение объёмов произведённой продукции не должно создавать рост антропогенного влияния на окружающую среду. В статье на основе построения эконометрических моделей выявлена взаимосвязь между экономическими и экологическими показателями

Установление зависимости между производством продукции промышленных предприятий и их влиянием на окружающую среду становится первостепенной задачей, позволяющей выявить соблюдение эколого-экономических интересов в регионе. Такое явление, когда происходит рост экономики, а экологические показатели не ухудшаются, называют эффектом декаплинга. В практическом плане эффект декаплинга связан со стратегиями ресурсосбережения, а методологически – с расширением пределов систем традиционных экономических показателей и применением систем эколого-экономического учёта. Такие индикаторы широко используются экспертами ООН и Всемирного банка, а также специалистами в области экологической экономики. В субъектах Российской Федерации подобные показатели реализуются крайне слабо [2].

По мнению учёных С.Н. Бобылева и В.М. Захарова эффект декаплинга можно интерпретировать в показателях природоёмкости, которые должны отражать объёмы затрат природных ресурсов и загрязнений на единицу конечного результата, в частности, ВВП [1].

Эффект декаплинга позволяет оценить уровень экологизации отдельного хозяйствующего субъекта. Для этого необходимо рассчитать коэффициент корреляции между объёмом выпускаемой продукции и антропогенными загрязнениями от деятельности предприятия.

Изучение взаимосвязи экономического роста и экологических показателей проведём на примере предприятий металлургического и химического производств Вологодской области. Вологодская область является промышленным регионом с монопрофильной структурой экономики. Ведущую роль в развитии промышленности области играет металлургическая отрасль, представленная сталеплавильным заводом – Череповецким металлургическим комбинатом ПАО «Северсталь». В последние годы экономика региона диверсифицируется, и особенно активно в Вологодской области стала развиваться химическая промышленность. Химический комплекс ОАО «ФосАгро-Череповец» холдинговой компании ОАО «ФосАгро» занимается производством минеральных удобрений. Металлургические и химические производства создают основную многолетнюю нагрузку на окружающую среду Вологодской области. Большая доля всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов загрязнённых сточных вод, производственных отходов в регионе приходится на эти две отрасли. В тоже время металлургическая и химическая промышленности обеспечивают ежегодно более половины величины валового регионального продукта. Сложившаяся ситуация обуславливает изучение взаимосвязи экономического роста и экологических показателей в Вологодской области.

Данные для выявления эффекта декаплинга в металлургическом и химическом комплексах Вологодской области сформированы на основе официально опубликованных статистических данных за период 2000-2013 гг.

Однофакторная модель будет иметь следующий вид:

$$Y_t^i = a * X_t + b,$$

где  $a$  – коэффициент линейной регрессии;

$b$  – константа.

Независимой переменной будет объём производства стали за определённый момент времени ( $X_t$ ), а экологические показатели ( $i$ ) будут выступать зависимыми переменными ( $Y_t^i$ ).

Построение линейной регрессии сводится к оценке её параметров « $a$ » и « $b$ » и их экономической интерпретации. Параметр « $a$ » показывает значение  $Y$  при  $X=0$ . Параметр « $b$ » является коэффициентом регрессии и показывает среднее изменение результата при изменении фактора на одну единицу.

Для характеристики тесноты связи между выбранными показателями используют линейный коэффициент корреляции ( $r_{xy}$ ), который может принимать значение от «+1» до «-1». Положительное значение коэффициента корреляции свидетельствует о прямой связи между  $X$  и  $Y$ , а отрицательное – об обратной.

Влияние объёма производства стали на каждый из видов загрязнения представлено в виде однофакторных эконометрических моделей (табл. 1).

Согласно полученным в таблице 1 результатам можно сделать вывод о проявлении эффекта декаплинга с 2000 по 2013 гг. в металлургической отрасли Вологодской области. Так, положительная динамика производства стали за исследуемый период не привела к увеличению сброса загрязнённых сточных вод и объёма производственных отходов. Снижение экологической нагрузки металлургического сектора на окружающую среду Вологодской области связано с эффективной модернизацией очистных сооружений на ПАО «Северсталь», применением оборотного водоснабжения на предприятии, более комплексной переработкой производственных отходов.

Полученный коэффициент корреляции между объёмом произведённой стали и величиной выбросов в атмосферу позволяет сделать вывод об отсутствии статистически значимой связи между этими показателями. Рост производства стали не влияет на выбросы в атмосферный воздух, т.к. между этими показателями взаимосвязь отсутствует (табл. 1). Следовательно, существует реальная возможность достижения эффекта декаплинга между производством стали и выбросами

в атмосферный воздух. Такая ситуация может возникнуть, если будут расти объёмы производства стали, а выбросы останутся на том же уровне или снизятся.

Таблица 1 – Однофакторные линейные регрессионные модели влияния объёмов производства стали на экологические показатели

Вид загрязнения	Модель	$r_{xy}$	Коэффициент детерминации $R^2$ и его экономический смысл
С	$Y_t^c = -10,43 \cdot X_t + 142,92$	-0,66 связь заметная	$R^2 = 0,430$ Только в 43,0 % случаев изменение объёма производства стали приводят к изменению объёма сброса загрязнённых сточных вод
В	$Y_t^b = 0,0004 \cdot X_t + 0,32$	0,021 связь отсутствует	$R^2 = 0,001$ Только в 0,1 % случаев изменение объёма производства стали приводят к изменению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
О	$Y_t^o = -1244,5 \cdot X_t + 20461$	-0,52 связь заметная	$R^2 = 0,2706$ Только в 27,06 % случаев изменение объёма производства стали приводят к изменению производственных отходов

В таблице 2 представлены линейные коэффициенты корреляции между объёмом производства удобрений и экологическими показателями.

Таблица 2 – Однофакторные линейные регрессионные модели влияния объёмов производства удобрений на экологические показатели

Вид загрязнения	Модель	$r_{xy}$	Коэффициент детерминации $R^2$ и его экономический смысл
С	$Y_t^c = 2,15 \cdot X_t + 5,21$	0,61 связь заметная	$R^2 = 0,374$ Только в 37,4 % случаев изменение объёма производства удобрений приводят к изменению объёма сброса загрязнённых сточных вод
В	$Y_t^b = 1,49 \cdot X_t + 7,82$	0,27 связь слабая	$R^2 = 0,070$ Только в 7,0 % случаев изменение объёма производства удобрений приводят к изменению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
О	$Y_t^o = -506,79 \cdot X_t + 4929,7$	-0,47 связь умеренная	$R^2 = 0,225$ Только в 22,5 % случаев изменение объёма производства удобрений приводят к изменению производственных отходов

Результаты таблицы 2 свидетельствуют о том, что эффект декаплинга в химическом комплексе Вологодской области наблюдается только по производственным отходам. Показатели сброса сточных вод и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух имеют положительную корреляционную связь с объёмом произведённых удобрений. Более сильная теснота связи наблюдается по сбросам загрязнённых сточных вод – каждый произведённый миллион тонн удобрений увеличивает сброс загрязнённых сточных вод на 2,15 млн. м<sup>3</sup>. Следовательно, эффекта декаплинга не наблюдается. Химическим предприятиям в г. Череповце необходимо возводить новые и модернизировать старые очистные сооружения.

Проведённый анализ по выявлению эффекта декаплинга в базовых отраслях промышленного сектора Вологодской области позволяет сделать вывод, что металлургическое производство за период с 2000 по 2013 гг. идёт по пути экологизации хозяйственной деятельности.

В тоже время в химическом производстве региона ориентация на улучшение экологических показателей проявляется в незначительной мере. Химическая промышленность должна учесть положительный опыт проведения и финансирования экологической политики в металлургии [3].

Литература:

1. Бобылев С.Н., Захаров В.М. «Зелёная» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития // Бюллетень ЦЭПР «На пути к устойчивому развитию России». 2012. № 60. 90 с.
2. Устойчивое развитие предприятия, региона, общества: инновационные подходы к обеспечению: монография / под общ. ред. О.В. Прокопенко. Польша: «Drukarnia i Studio Graficzne Omnidium», 2014. 474 с.
3. Яшалова, Н.Н. Анализ проявления эффекта декаплинга в эколого-экономической деятельности региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. №. 39. С. 54-61.

UDC 338.5:519.85

### **MODEL OF FORMATION OF KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR PRICING PROCESS IN TOURISM**

SAGALAKOVA N.O., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Doctoral Seeker of Tourism and Recreation Department

Kyiv National University of Economics and Trade, Kyiv, Ukraine

Keywords: price, pricing process, mathematical model, key performance indicators, tourism enterprise, tourism product.

Abstract: the economic-mathematical model of the choice of key performance indicators of pricing process of a tourism product is offered. The model is the representative of a class of models of multicriteria Boolean optimization.

Pricing in management of activity of the tourism enterprise, undoubtedly, plays one of key roles [1]. Establishment of a certain level of prices for a tourism product directly influences results of activity of the tourism enterprise, achievement of the set strategic objectives by him. Modern conditions of managing demand from the tourism enterprises of use of flexible system of pricing for a tourism product, which would be capable to react to changes of the numerous factors influencing pricing process adequately.

The problem of formalization of pricing process of tourism product is very important for effective management of the tourist enterprise.

However, specifics of non-productive processes often bring to inadequate models of activity of the organization. One of the main problems of processes of the tourist enterprise is absence standard (target, optimum, nominal) values for key indicators of the majority of processes.

Another serious problem is the problem of quantitative estimation of indicators of processes of activity of the enterprises of the tourism sphere. For example, for the tourism enterprise indicators of process of formation of a tourist product except numerical characteristics (the number of tourists, the number of days of rest) have a significant amount of essential qualitative characteristics (relevance of the tourist direction, level of satisfaction of clients, level of service with the tourist agent).

The following problem connected with uncertainty of indicators of non-productive processes [2]. The tourism enterprises function in actual practice uncertainty of external environment.

At last, we identify one more problem, which essentially distinguishes the non-productive sphere from production branch and consists in unpredictable currents and value judgment of results of non-productive processes. Most often, such problem is called influence of a human factor. The human factor along with uncertainty of indicators is an integral part of all social and economic processes.

Modern approach to formation of system of key indicators is based on methods of mathematical modeling. For creation of such system, it is offered to use mathematical model of multicriteria Boolean optimization in a look [3]: