

ness processes].” <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-sistemy-tseley-biznes-protsesov-predpriyatiya>

Komyshnyk, V. I. “Innovatsiyni potentsial pidpriemstva ta ioho skladovi [The innovative potential of the company and its components].” <http://ev.nuos.edu.ua/content/%D1%96nnovats%D1%96inii-potents%D1%96al-p%D1%96dpriemstva-ta-iogo-skladov%D1%96>

Moseyko, V. O., Kniyazev, S. A., and Kulachenko, E. V. “Innovatsionnyy potentsial i innovatsionnye barery predpriatiia v kontekste novoy teorii faktorov proizvodstva [Innovation po-

tential barriers to enterprise and innovation in the context of a new theory of the factors of production].” <http://elibrary.ru/item.asp?id=12920324>

Nikolaev, A. “Innovatsionnoe razvitie i innovatsionnaia kultura [Innovative development and innovation culture].” *Problemy teorii i praktiki upravleniia*, no. 2 (2001): 57-63.

Smerichevska, S. V., and Sidich, O. V. “Otsinka innovatsionnoho potentsialu pidpriemstva [Evaluation of innovative capacity of enterprises].” [http://www.confcontact.com/Okt/18\\_Smerich.htm](http://www.confcontact.com/Okt/18_Smerich.htm)

УДК 336.011

## ЭНТРОПИЙНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТОРГОВОГО БАЛАНСА

БАКУРОВА А. В.

УДК 336.011

### Бакурова А. В. Энтропийная оценка состояния торгового баланса

В данной работе наряду с традиционными статистическими методами предложено использовать энтропийные показатели для оценки степени диверсификации географической и видовой структуры внешнеторгового оборота товаров и услуг. Применение метода полезно для выявления неиспользуемого потенциала в двусторонних отношениях на рынке товаров и услуг, для увеличения их разнообразия, укрепления жизнеспособности.

**Ключевые слова:** энтропия, уровень диверсификации экспорта, географическая структура, двусторонние торговые отношения, торговый баланс.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 3. **Формул.:** 2. **Библ.:** 6.

**Бакурова Анна Владимировна** – доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой экономической кибернетики и статистики, Классический приватный университет (ул. Жуковского, 70 Б, Запорожье, 69002, Украина)

**E-mail:** abaka11@yandex.ru

УДК 336.011

### Бакурова А. В. Энтропийна оцінка стану торговельного балансу

У даній роботі поряд з традиційними статистичними методами запропоновано використовувати ентропійні показники для оцінки ступеня диверсифікації географічної та видової структури зовнішньоторгівельного обороту товарів та послуг. Застосування методу корисно для виявлення невикористаного потенціалу у двосторонніх відносинах на ринку товарів і послуг, для збільшення їх різноманітності, зміцнення життєздатності.

**Ключові слова:** ентропія, рівень диверсифікованості експорту, географічна структура, двосторонні торговельні відносини, торговельний баланс.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 3. **Формул.:** 2. **Бібл.:** 6.

**Бакурова Анна Володимирівна** – доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри економічної кібернетики та статистики, Класичний приватний університет (вул. Жуковського, 70 Б, Запоріжжя, 69002, Україна)

**E-mail:** abaka11@yandex.ru

UDC 336.011

### Bakurova A. V. Entropy Assessment of the State of Trade Balance

The article offers to use entropy indicators along with traditional statistical methods for assessment of the level of diversification of geographic and specific structure of foreign economic turnover of goods and services. Application of the method is useful for identification of unused potential in two-sided relations in the market of goods and services, for increase of their diversity and strengthening their viability.

**Key words:** entropy, level of export diversification, geographic structure, two-sided trade relations, trade balance.

**Pic.:** 2. **Tabl.:** 3. **Formulae:** 2. **Bibl.:** 6.

**Bakurova Anna V.** – Doctor of Science (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Economic Cybernetics and Statistics., Classic Private University (vul. Zhukovskogo, 70 B, Zaporizhzhya, 69002, Ukraine)

**E-mail:** abaka11@yandex.ru

Известно, что для того, чтобы международная торговля для ее участников была взаимовыгодной, должна сложиться наиболее эффективная для каждой страны структура экспорта и импорта.

Статистическому исследованию структуры межгосударственных товарных потоков, изучению проблем внешнеторгового оборота посвящены работы многих ученых и практиков, в частности, Сидоровой А. [3], Черняка А. [4]. Проблемы применения понятия энтропии для исследований социально-экономических систем рассматриваются в работах Левича А. [2], Иванова А. [1] и др.

Целью данной статьи является обоснование использования энтропийного показателя для оценки диверсификации торговых потоков во внешнеэкономической деятельности наряду с традиционными статистическими методами исследования. Такая оценка

позволяет выявлять потенциальные направления развития двусторонних отношений на рынке товаров и услуг. Иллюстрация предложенного метода проводится на примере анализа структуры двусторонних торговых отношений между Украиной и Республикой Казахстан.

Во внешних двусторонних операциях (экспорт и импорт) важно оценивать степень диспропорций экономических связей. Для анализа эффективности мировой торговли используется целый ряд показателей, в том числе географическая и видовая структуры торгового баланса.

В качестве оценки уровня диверсификации географической и видовой структуры предлагаем использовать меру разнообразия – энтропию. Для экспорта (импорта) абсолютная мера неравномерности структуры вычисляется по формуле шенноновской энтропии (абсолютной):

$$H = -\sum_{i=1}^n x_i \log_2 x_i, \quad (1)$$

где  $n$  – количество категорий товаров в двустороннем товарообороте;

$x_i$  – доля единиц  $i$ -ой категории товара в общем объеме экспорта (импорта).

Для сравнения энтропии по структурам с различным числом категорий товаров (услуг) используем относительную энтропию:

$$H_o = H / H_{max}, \quad (2)$$

где  $H_{max} = \log_2 n$  – максимальная энтропия в случае равномерной структуры.

Если энтропия приближается к максимальной, то диверсификация торговых потоков находится на высоком уровне, и состояние торгового баланса удовлетворительное.

Если энтропия приближается к нулевому значению, то это соответствует однообразной видовой структуре потоков, а состояние торгового баланса характеризуется как критическое.

Относительная энтропия (2) принимает значения в интервале от 0 до 1, поэтому для оценивания состояния торгового баланса введем следующую шкалу (табл. 1).

Таблица 1

Шкала оценки степени диверсификации экспорта

Значение относительной энтропии	Степень диверсификации экспорта	Состояние торгового баланса
0,00 – 0,25	Очень низкая	Критическое
0,25 – 0,50	Ниже средней, средняя	Близкое к критическому
0,50 – 0,75	Средняя, выше средней	Удовлетворительное
0,75 – 1,00	Высокая	Хорошее

Для иллюстрации предложенного способа оценивания проведено исследование структуры двусторонних торговых отношений между Украиной и Казахстаном. Анализ географической структуры выполнен для периода с 2000 по 2011 годы в разрезе отдельных регионов Украины на основе данных Государственной службы статистики Украины [6]. Анализ видовой структуры товарного потока – в период с 2007 по 2011 гг. отдельно по экспорту и импорту по данным Агентства Республики Казахстан по статистике [5].

Результаты расчетов уровня диверсификации географической структуры по формуле (2) представлены в табл. 2 в целом для внешнеторгового оборота регионов Украины с Республикой Казахстан. Степень диверсификации экспорта товаров для 2009 и 2011 гг. находится в интервале 0,50 – 0,75, что характеризует состояние торгового баланса двусторонних отношений как удовлетворительное, а в 2010 г. даже отмечается отклонение в лучшую сторону. Для Казахстана степень диверсификации экспорта в Украину в 2009 г. находилась на уровне 0,30, что соответствует состоянию, близкому к критическому, но в 2010 – 2011 гг. происходит выравнивание диспропорции.

Таблица 2

Относительная энтропия географической структуры экспорта/импорта Украины (рассчитано по данным [6])

Год	Экспорт				Импорт			
	Товары	n	Услуги	n	Товары	n	Услуги	n
2009	0,64	27	<b>0,53</b>	27	<b>0,30</b>	24	0,59	26
2010	0,77	27	0,59	25	0,64	24	0,62	26
2011	0,73	27	<b>0,55</b>	27	0,65	24	<b>0,56</b>	25

Более подробно географическая структура представлена на диаграммах (рис. 1 и рис. 2), данные нормированы по региону с максимальным потоком.

В географической структуре внешнеторгового оборота товаров (см. рис. 1) очевидно преимущество региона города Киева в 2009 г., но в 2010 – 2011 гг. происходит смена лидера – первое место занимает Донецкая область. Следующими по активности являются Полтавская, Днепропетровская, Луганская, Харьковская, Запорожская и Киевская области. Потенциал других областей представлен слабо.

Географическая структура внешнеторгового оборота услуг (см. рис. 2) отличается еще меньшим разнообразием, чем для товаров. С большим отрывом от всех в отношениях торговли услугами с Казахстаном лидирует в 2009 – 2010 гг. город Киев, но в 2011 г. на первое место выходит Харьковская область.

Таким образом, как показывают диаграммы (см. рис. 1 и рис. 2), географическая структура экспортно-импортных потоков Украина – Республика Казахстан является однообразной (в большей степени – для услуг) и сконцентрирована в промышленных областях Украины. Это отражает активное участие Украины в реализации Программы форсированного инновационно-индустриального развития Казахстана, современный тренд сотрудничества по созданию совместных предприятий в машиностроении, авиастроении, энергетической, агропромышленной отраслях. При этом практически не используется потенциал западно-украинских областей: Львовской, Ивано-Франковской, Тернопольской, Закарпатской. Слабые потоки характерны и для юга Украины.

Видовая структура импорта-экспорта товаров и услуг подтверждает однообразие торговых отношений между Украиной и Республикой Казахстан. Диверсификация видовой структуры экспорта характеризует состояние уровня торгового баланса. Из табл. 3 видно, что в период 2007 – 2011 гг. структура всего экспорта Казахстана находилась в состоянии, близком к критическому, т. к. степень ее разнообразия меньше 0,5, хотя со странами СНГ в целом составляла достаточно высокий уровень в интервале от 0,71 до 0,75. Для торговых отношений с Украиной критическими были 2009 и 2011 гг., причем 2009 г. – для обеих сторон.

Торговля товарами и услугами в международных связях тесно взаимосвязаны. Большое воздействие на развитие торговли наукоемкими товарами, которые, в свою

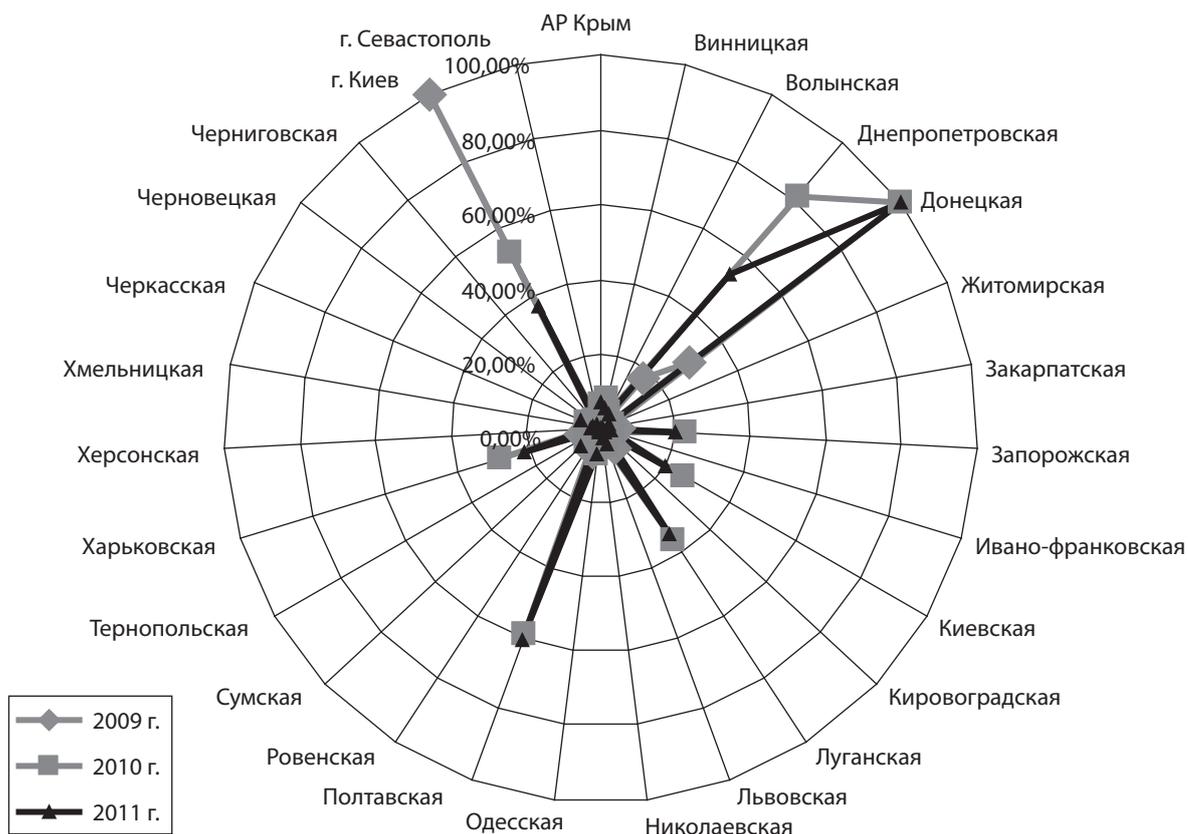


Рис. 1. Географическая структура нормированного внешнеторгового оборота товаров Украина – Казахстан (построено по данным [6])

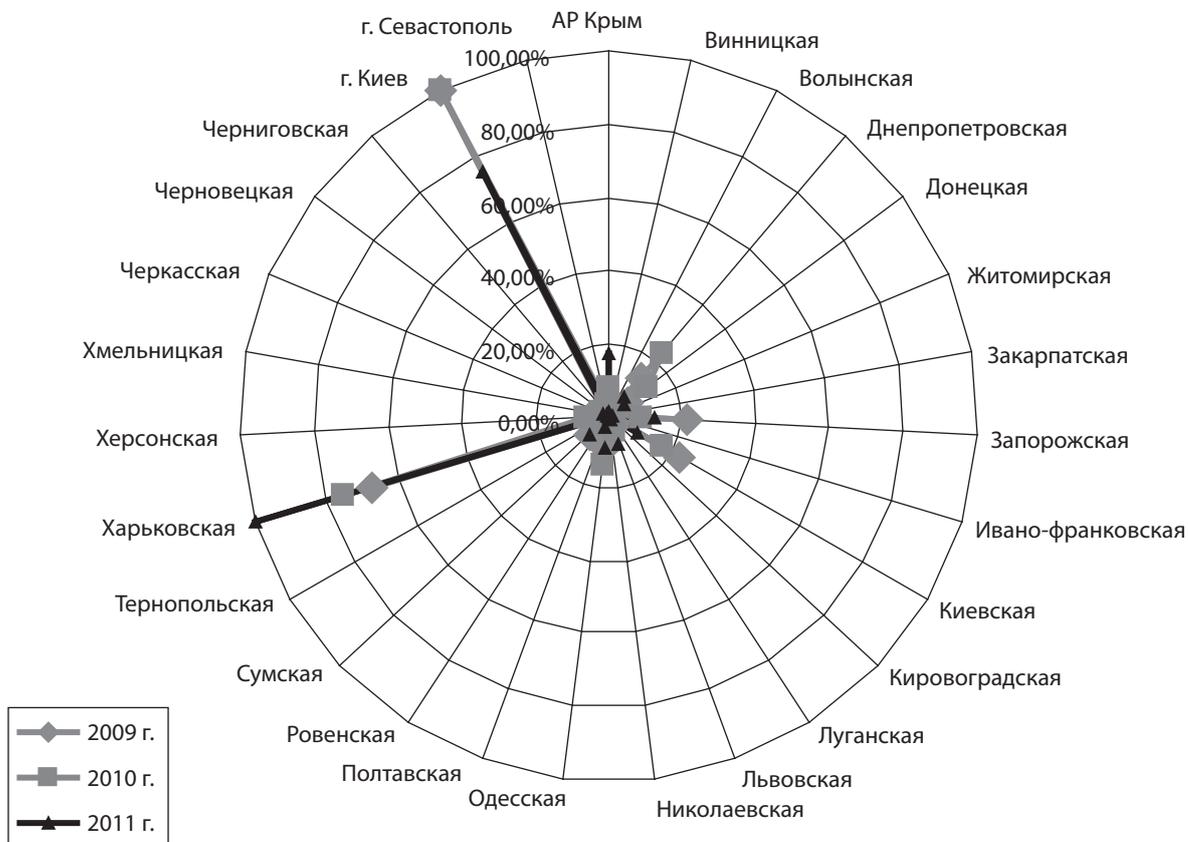


Рис. 2. Географическая структура нормированного внешнеторгового оборота услуг Украина – Казахстан (построено по данным [6])

очередь, требуют обязательного технического обслуживания, информационного и консультативного сопровождения, оказывают транспортное сопровождение, проектные услуги, разработка технологий. Поэтому новым импульсом в укреплении двусторонних отношений является сотрудничество в научно-образовательной и туристической сферах.

и услуг, для увеличения их разнообразия, укрепления жизнеспособности. ■

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов А. Ф.** Развитие и энтропия / А. Ф. Иванов // Проблема развития в гуманитарном и социально-экономическом знании. – СПб., 1999. – С. 16 – 18.

Таблица 3

Относительная энтропия видовой структуры (рассчитано по данным [5])

Год	Экспорт						Импорт					
	Всего	n	в СНГ	n	в Украину	n	Всего	n	из СНГ	n	из Украины	n
2007	<b>0,47</b>	68	0,73	63	0,55	34	0,61	69	0,68	65	0,59	39
2008	<b>0,45</b>	68	0,74	66	0,57	35	0,62	66	0,65	64	0,54	38
<b>2009</b>	<b>0,44</b>	69	0,71	65	<b>0,48</b>	32	0,58	67	0,62	65	<b>0,35</b>	42
2010	<b>0,44</b>	69	0,75	65	0,60	34	0,63	69	0,64	68	0,56	37
<b>2011</b>	<b>0,42</b>	69	0,71	66	<b>0,48</b>	37	0,64	69	0,65	69	0,54	35

Одним из проектов в этой области является Программа по развитию перспективных направлений туристской индустрии Республики Казахстан на 2010 – 2014 г., разработанная в целях реализации Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию. Реализация программы предполагает решение задач формирования туристской маркетинговой стратегии Казахстана; перемещение в списке «Индекс конкурентоспособности путешествий и туризма» к 2015 г. на 90-е место с 92-го места в 2009 г. Однако в 2011 г. Казахстан перемещается на 93-е место, спустившись на одну ступень, а Украина – на 85-е место, потеряв восемь позиций. Это, на наш взгляд, является следствием однообразия двусторонних отношений, что подтверждают статистические данные [5]:

- ✦ в 2011 г. доля иностранных граждан, прибывших в Казахстан из СНГ, по отношению ко всем посетителям-нерезидентам составила 91%, а доля посетителей из Украины – всего 0,87%;
- ✦ доля граждан Казахстана, выехавших в страны СНГ, по отношению ко всем выехавшим в другие страны, составляла почти 88%, доля выехавших в Украину – 2,8%.

Развитие сотрудничества в туристической сфере приведет к стимулированию туристических потоков между Украиной и Казахстаном, увеличит географическую и видовую диверсификацию внешнеторгового оборота товаров и услуг, снизит асимметрию доступа к европейским и восточным рынкам, повысит уровень торгового баланса.

#### ВЫВОДЫ

В данной работе наряду с традиционными статистическими методами предложено использовать энтропийные показатели для оценки степени диверсификации географической и видовой структуры внешнеторгового оборота товаров и услуг. Применение метода полезно для выявления неиспользуемого потенциала в двусторонних отношениях на рынке товаров

2. **Левич А. П.** Энтропия как мера структурированности сложных систем [Электронный ресурс] / А. П. Левич / Труды семинара «Время, хаос и математические проблемы». – М.: Ин-т математических исследований сложных систем. МГУ им. М. В. Ломоносова. – 2000. – Вып. 2. – Режим доступа : [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich\\_entropia/levich\\_entropia.htm](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich_entropia/levich_entropia.htm)

3. **Сидорова А. В.** Практикум по международной статистике / А. В. Сидорова. – Донецк : УкрНТЕК. – 2001. – 188 с.

4. **Черняк О. І.** Прогнозування зовнішнь-торгівельних салдо України: комбінований підхід із застосуванням VAR-моделей / О. І. Черняк, Є. С. Корнієнко // Вісник Національного банку України. – 2001. – № 11. – С.17 – 20.

5. Агентство Республики Казахстан по статистике [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.stat.kz> – (последнее посещение – 29 марта 2013 г.).

6. Государственная служба статистики Украины [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.ukrstat.gov.ua>

#### REFERENCES

“Agentstvo Respubliki Kazakhstan po statistike [Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics].” <http://www.stat.kz>  
Cherniak, O. I., and Korniienko, Ye. S. “Prohnozuvannia zovnishnyo-torhivelnikh saldo Ukrainy: kombinovanyi pidkhid iz zastosuvanniam VAR-modelei [Prediction of the foreign trade balance of Ukraine: a combined approach using the VAR-models].” *Visnyk Natsionalnoho banku Ukrainy*, no. 11 (2001): 17-20.

“Gosudarstvennaia sluzhba statistiki Ukrainy [The State Statistics Committee of Ukraine].” <http://www.ukrstat.gov.ua>

Ivanov, A. F. “Razvitie i entropiia [Development and entropy].” *Problema razvitiia v gumanitarnom i sotsialno-ekonomicheskom znanii* (1999): 16-18.

Levich, A. P. “Entropiia kak mera strukturirovannosti slozhnykh sistem [The entropy as a measure of structure of complex systems].” [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich\\_entropia/levich\\_entropia.htm](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich_entropia/levich_entropia.htm)

Sidorova, A. V. *Praktikum po mezhdunarodnoy statistike* [Workshop on international statistics]. Donetsk: UkrNTEK, 2001.