

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУСТОРОННИХ ОТНОШЕНИЙ СТРАН С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАТРИЧНОГО АНАЛИЗА И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ФИНЛЯНДИИ)

*С.В. Павловская, научный сотрудник отдела мировой экономики и международных отношений Института экономики Национальной академии наук Беларуси;
Ю.Г. Абакумова, преподаватель кафедры экономической информатики и математической экономики БГУ*

Аппарат исследования экономических процессов мирового хозяйства разнообразен. В зависимости от глубины и направленности исследования взаимосвязей применяют различные методы и способы, среди которых в настоящее время матричные методы занимают особое место. Стержневым моментом «портфельных» методов является построение матрицы, которая представляет собой упорядоченную совокупность клеток или полей. Матрица графически описывает и сравнивает положение различных составляющих системы анализируемых данных применительно к выбранным стратегическим переменным (например, темп роста рынка, доля участия на рынке, общая привлекательность сектора).

Построение матрицы, а также оценка положения исследуемого объекта предполагаются в виде рассматриваемых ниже трех последовательных стадий:

1. Сегментирование, то есть выделение стратегических единиц анализируемой системы;
2. Установление положения исследуемого объекта на основе одного из методов матричного анализа (например, метода МакКинси и Шелла, Ч.У. Хофера и Д.Э. Шендля, В.Пфайфера) [1];
3. Формулирование выводов для принятия решений относительно стратегии развития.

Наиболее известна и часто применяется на практике матрица МакКинси, именуемая также матрицей крайней привлекательности, которая состоит из большего числа клеток и основывается на двух многомерных переменных. На ее основе были разработаны и успешно реализовались в экономическом анализе и другие матрицы [1]. Для выявления эффективности развития торговых отношений Финляндии и Беларуси в «системе координат» экспортных потоков из Беларуси в страны Европейского союза (ЕС) была построена матрица экспортных потоков Беларуси с данным регионом и

определено положение Финляндии относительно развития торговых отношений Беларуси с другими государствами ЕС. Была сформирована матрица, определяющая вектор изменения экспортных отношений стран, векторы которой показывают, насколько повысилась или понизилась эффективность развития торговых отношений Беларуси с каждой страной ЕС в 2008 г. по сравнению с 2001 г.

При формировании матрицы в качестве основных определяющих переменных были выбраны индекс темпов роста экспорта страны с Беларусью и доля экспорта в общем объеме экспорта Беларуси со странами ЕС за рассматриваемый период. Для рациональной группировки данных и определения структуры матрицы (количество столбцов и строк) используется формула Стерджеса:

$$n = 1 + 3,332 * LgN, \quad (1)$$

где: n – число групп в совокупности при группировке;

N – численность единиц совокупности.

Так как исследуемые экспортные потоки между Беларусью и странами ЕС в рассматриваемом периоде развивались равномерно, а размах вариации определенных автором показателей является небольшим, пределы вариации (шаг) определены следующим образом по формуле 1:

$$I = (X_{\max} - X_{\min}) / n, \quad (2)$$

где: I – размер шага при группировке;

X_{\max} – максимальное значение единиц совокупности;

X_{\min} – минимальное значение единиц совокупности;

n – число групп в совокупности (количество стран).

Для определения векторов эффективности торговых отношений Беларуси и стран ЕС была сформирована промежуточная матрица, в которой отражено полученное положение в матрице стран в 2001 и 2008 гг. Положение страны в матрице по показателям 2001 г. обозначим как отправную точку формирования вектора, а положение страны в 2008 г. – как конечную. На основе промежуточной матрицы сформирована искомая матрица, графически отражающая вектор изменения торговых отношений стран и показывающая насколько (сравнение относительных величин полученных векторов) повысилась или понизилась эффективность развития торговых отношений Беларуси и Финляндии в 2008 г. по сравнению с 2001 г. в системе экспортных потоков Беларуси в страны ЕС (рис. 1).

На основе анализа полученной матрицы автор делает выводы: большинство стран как в

2001, так и в 2008 гг., были расположены в секторах малой и средней доли экспортного оборота Беларуси, а также низких темпов роста экспорта Республики Беларусь в государства ЕС.

Матрица наглядно описывает изменения положения стран в системе экспортных потоков Беларуси в государства ЕС:

- отсутствие изменения эффективности отношений с Люксембургом, Австрией и Румынией (эти 3 страны не изменили свое положение в матрице);

- повышение эффективности с Финляндией и Словенией (перемещение из сектора «средние» темпы роста в сектор «высокие» темпы роста Беларуси в эти страны), а также с Кипром и Бельгией (перемещение из сектора «низкие» темпы роста в сектор «средние» темпы роста экспорта Беларуси в эти страны), однако доля этих стран в общем экспортном обороте Республики Беларусь не изменилась, и эти страны остались в секторе «низкая» доля рынка;

- снижение эффективности отношений с Болгарией, Грецией, Данией, Испанией, Германией, Францией, Болгарией, Чехией, Швецией, Венгрией (эти 10 стран переместились в полученной матрице из сектора «средние» темпы роста в сектор «низкие» темпы роста экспорта Беларуси в эти страны), а также со Словакией (страна сместилась внутри сектора в сторону уменьшения темпов роста), однако доля этих стран в общем экспортном обороте Республики Беларусь не изменилась, и эти страны остались в секторе «низкая» доля рынка;

- снижение эффективности отношений с Литвой, Эстонией, Италией и Польшей, те уменьшения доли экспорта этих стран в общем экспорте Беларуси в страны ЕС; так, за счет перемещений этих стран в матрице по оси ординат Литва, Эстония и Италия переместились из сектора «средняя» доля рынка в сектор «малая» доля рынка, а положение Польши ухудшилось внутри сектора в сторону уменьшения;

- снижение эффективности отношений с Великобританией (ухудшение положения по обоим показателям, те перемещение из сектора «высокие» в сектор «низкие» темпы роста, а также из сектора «средняя» в сектор «малая» доля белорусского экспорта в данную страну) и Латвией (хотя темпы роста экспорта в эту страну несколько увеличились, что, однако, не позволило ей переместиться из сектора «средние» в сектор «высокие» темпы роста, показатели данной страны ухудшились за счет перемещения из сектора «большая» в сектор «средняя» доля рынка).

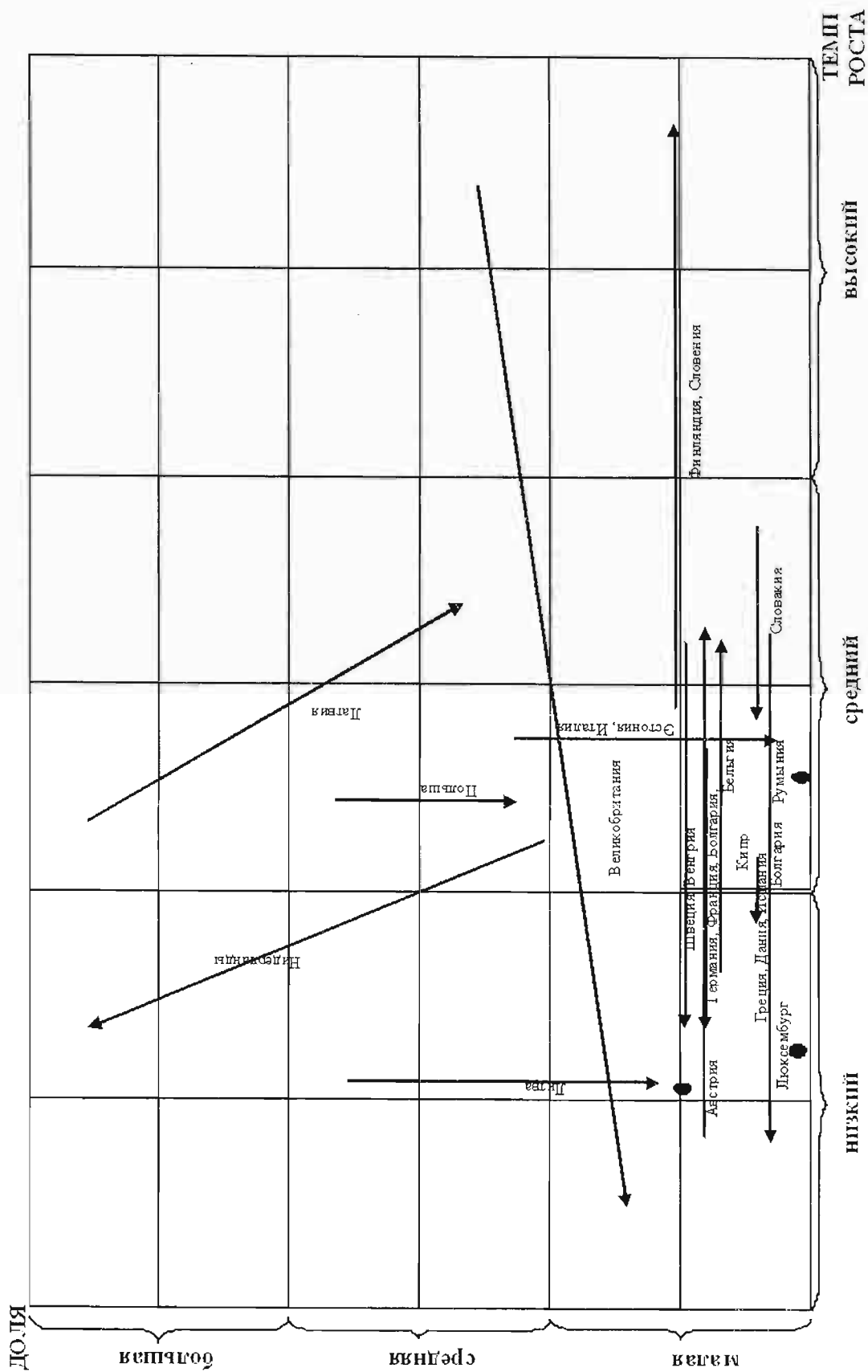


Рисунок 1 – Матрица определения эффективности развития торговых отношений Финляндии и Беларуси в «системе координат» экспортных потоков из Беларуси в страны ЕС в 2001–2008 гг.

Источник: Собственная разработка

Авторами определено, что развитие торговых отношений стран подано как *эффективное*, если при изменении положения страны в матрице она оказывается в соседних правом или верхнем секторе, когда увеличивается доля данной страны в экспортном обороте Беларуси или/и повышаются темпы роста белорусского экспорта в данную страну.

Соответственно, эффективно в 2008 г. по сравнению с 2001 г. развивались торговые отношения с *четырьмя* странами Евросоюза (Финляндией, Словенией, Кипром и Бельгией); неэффективными были отношения с *семнадцатью* странами ЕС (Болгарией, Грецией, Данией, Испанией, Германией, Францией, Болгарией, Чехией, Швецией, Венгрией, Словакией, Литвой, Эстонией, Италией, Польшей, Великобританией и Латвией).

Согласуя вышеизложенные подходы к определению эффективности и результаты, полученные в процессе анализа матрицы, автор рассматривает положение Финляндской Республики за весь период с 2001 по 2007 гг. в данной системе отношений, формируя *сводную матрицу* определения положения Финляндии в разрезе экспортных отношений Республики Беларусь и стран ЕС (рис. 2).

При определении положения Финляндии в данной сводной матрице автором использовались усредненные показатели: средняя арифметическая удельного веса страны в общем товарообороте и средняя геометрическая цепных темпов роста товарооборота.

Финляндия занимает в сводной матрице сектор «малая» доля рынка и «низкие» темпы роста экспорта Беларуси в данную страну. Сравнение положения страны в обеих матрицах свидетельствует о том, что за исследуемый период экономические характеристики торгового сотрудничества Финляндии и Беларуси существенно отличались и были хуже показателей 2008г., что также свидетельствует о наличии потенциала развития торговых связей.

Проведем оценку потенциала развития отношений на основе моделирования панельных данных для Финляндии и группы стран со сходными характеристиками и входящих с исследуемой страной в одну ячейку, а также сделаем ретропрогноз для данной группы стран. Для этого используем методы эконометрического анализа, в частности, методы анализа панельных данных. Выборка содержит информацию по 22 странам ЕС, из числа которых были исключены Мальта, торговый экспорт Беларуси в которую не осуществляется на протяжении рассмотренного

временного интервала, а также страны, экспорт в которые в 2008 г. более чем в два раза превысил среднюю величину экспорта Беларуси в страны ЕС (1074,07 млн.дол. в год) – Великобритания (2184,2 млн. дол.), Польша (1880,4 млн. дол.), Латвия (1451,3 млн. дол.) и Нидерланды (5559,3 млн. дол.).

Указанные регионы были отнесены к странам с высокой долей экспортного оборота согласно и матричному методу, и предварительному корреляционному и регрессионному анализу. Это подтверждает обоснованность нашего ограничения выборки и соответствует целям исследования, направленного на изучение перспектив торгового сотрудничества и наращивания (увеличения) экспорта с Финляндской Республикой.

Для эконометрических моделей с панельными данными эмпирический анализ начинается с выбора между моделями с общим эффектом и специфичными эффектами. Самым простым тестом такого рода является F-тест. В качестве нулевой гипотезы формулируется отсутствие у данных панельной структуры и возможность получения по объединенной (pooled model) выборке с помощью МНК состоятельных и эффективных оценок. В этом случае низкие значения P-вероятностей для статистики теста будут свидетельствовать о том, что нулевая гипотеза о возможности игнорировать специфичные (индивидуальные) эффекты и объединить данные должна быть отвергнута [2].

Для определения целесообразности выбора между моделями со случайными (RE model) и фиксированными (FE model) эффектами используется тест множителей Лагранжа. В случае, когда нулевая гипотеза отвергается, следует строить модель со случайными эффектами. И, наконец, тест Хаусмана подтверждает обоснованность выбора модели со случайными эффектами (в этом случае отвергается нулевая гипотеза о том, что индивидуальные эффекты и зависимые переменные не связаны, следовательно, случайные эффекты дают состоятельные и эффективные оценки) [2,3].

В табл. 1 представлены результаты указанных тестов на спецификацию моделей (1)–(4), в которых оценивалось влияние на экспорт Беларуси в страны Европейского союза таких показателей, как *валовой национальный продукт и официальный обменный курс рубля к доллару США* (поскольку единицей измерения экспорта является доллар США); в качестве экзогенной переменной для устранения проблемы автокорреляции случайных отклонений вводился также лаг по экспорту.

ДОЛЯ	большая				Нидерланды		ТЕМП РОСТА	
					Великобритания			
	средняя				Польша			высокий средний низкий
					Германия Латвия			
	малая				Литва			
					Австрия Греция Дания Люксембург Эстония			
					Швеция Кипр Болгария Румыния			
					Бельгия Испания Италия Финляндия Франция Венгрия Словакия Чехия			

Рисунок 2 -- Сводная матрица определения положения Финляндии в системе внешнеторговых отношений Беларуси и стран ЕС в 2001–2007 гг.

Источник: Собственная разработка

Труды Минского института управления. 2009. №2

Таблица 1 – Результаты оценки моделей с помощью ОМНК

Эффекты (типы)	(1) Pooled	(2) Fixed Effects	(3) Random Effects	(4) Random Effects	(5) Random Effects
Эндогенная переменная Export	-	<i>Cross-section</i> (по странам)		<i>Period</i> (по времени)	<i>Cross-section</i> (по странам)
GDP	0,000015 (0,0553)	-0,00021 (0,0031)	0,000015 (0,0409)	0,000015 (0,0571)	0,00002 (0,0319)
GDP_RB	-0,000738 (0,0861)	0,00044 (0,3189)	-0,000738 (0,0671)	-0,000738 (0,0885)	-0,00062 (0,0044)
EXPORT(-1)	1,0221 (0,0000)	0,5638 (0,0000)	1,0221 (0,0000)	1,0221 (0,0000)	0,9971 (0,0000)
V	-125,9358 (0,0196)	-52,0690 (0,3344)	-125,9358 (0,0128)	-125,9358 (0,0205)	-126,399 (0,0000)
R					-0,0117 (0,0189)
CONST	0,0869 (0,0164)	0,1285 (0,0005)	0,0869 (0,0105)	0,0869 (0,0172)	101,53 (0,0000)
R ²	0,9008	0,9252	0,9008	0,9008	0,9033
F-тест (R ²)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
DW	1,6088	1,7235	1,6088	1,6088	1,6037
F-тест	0,0104	-	-	-	-
LR-тест	-	0,0027	-	-	-
Тест Хаусмана	-	-	1,0000	0,4659	1,0000
	<i>Специфичный эффект</i>	<i>RE</i> (случайный эффект)	<i>RE</i> (случайный эффект)	<i>RE</i> (случайный эффект)	<i>RE</i> (случайный эффект)

*В скобках под коэффициентами модели указывается *P*-значение *t*-статистики оценки коэффициента;

**Для всех тестов указаны *P*-значения для соответствующих статистик.

Для модели (1), построенной по объединенной выборке, результаты проведенного F-теста свидетельствуют в пользу наличия специфичных эффектов и необходимости учесть при оценивании модели панельной структуры данных (*P*-вероятность=0,0104). Анализ моделей (2)–(4) свидетельствует о том, что наилучшим выбором будет модель со случайными эффектами для стран. На основании результатов теста множителей Лагранжа выбор делается в пользу модели со

случайными эффектами (*P*-вероятность = 0,0027), а *P*-вероятность в тесте Хаусмана свидетельствует в пользу нулевой гипотезы, говорящей о том, что оценки методов случайных и фиксированных эффектов значительно не различаются. В этом случае выбирается модель со случайными эффектами. В табл. 2 приведена схема принятия решения при тестировании моделей с фиксированными и случайными эффектами, курсивом выделен окончательный вариант.

Таблица 2 – Тестирование фиксированных и случайных эффектов

	H ₀	H ₁
Фиксированные эффекты (FE model)	Оценки состоятельны	Оценки состоятельны
Случайные эффекты (RE model)	<i>Оценки состоятельны и эффективны</i>	Оценки не состоятельны

Введем в модель (3) переменную расстояния между столицами государств. Построенная модель будет представлять собой частный случай *гравитационной модели*, оценивающей одностороннюю торговлю между Беларусью и странами ЕС из выборки. Построенная на основе панельных данных (1) модель (5) со случайными эффектами (RE) имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{exp } ort_{i,t} = & 101,53 + 0,9771 \text{exp } ort_{i,t-1} + 0,00002 \text{gdp}_{i,t} - \\ & (0,0000) \quad (0,0000) \quad (0,0319) \\ & - 0,00062 \text{gdp}_{rb} - 0,0117 r_i - 126399 v_i, \\ & (0,0044) \quad (0,0189) \quad (0,0000) \end{aligned} \quad (3)$$

где: *exp ort*_{*i,t*} – экспорт из РБ в страну, члена ЕС (млрд. дол.);

$gdp_{i,t}$ – ВВП страны, члена ЕС (млрд. дол.);

gdp_rb_i – ВВП РБ (млрд. дол.);

r_i – расстояние между Минском и столицами государств (тыс. км.);

v_i – официальный курс национальной валюты по отношению к доллару.

В круглых скобках под коэффициентами уравнений указывается значение статистической оценки коэффициента: все переменные модели статистически значимы. Коэффициент детерминации модели также статистически значим ($P = 0,0000$).

Согласно модели, величина экспорта определяется за счет лагового значения в предыдущем периоде, что не противоречит положениям экономической теории (в частности, таким свойствам экономики, как инерция и «эффект паутины»). На основе построенной модели делается вывод, что наращивание объемов экспорта в страны ЕС напрямую зависит от объема производства ВВП стран ЕС и обратнопропорционально физическому расстоянию между странами, курсу национальной белорусской валюты и ВВП Республики Беларусь.

Первое легко объясняется структурой белорусского экспорта в страны Евросоюза, основная доля которого представлена сырьем

и товарами низкой степени переработки, спрос на которые возрастет одновременно с наращиванием объемов производства. Ослабление национальной валюты по отношению к доллару повышает конкурентоспособность отечественной продукции на внешнем рынке, что вызывает рост экспорта.

Обратную связь между ВВП Беларуси и экспортом можно объяснить тем, что в настоящее время актуальным является вопрос роста запасов продукции, не находящей спроса, поэтому увеличение объемов производства не вызывает увеличения экспорта в соответствующих объемах, а также то, что наращивание экспорта в страны ЕС превысило темпы роста ВВП Беларуси (темп роста ВВП в 2008 г. по отношению к 2007 г. составил 1,34, а темп роста экспорта в страны ЕС 1,36).

Эксперименты с моделью и тестирование прогнозных качеств в период с 2004 по 2007 гг. в условиях стабильной экономической ситуации, подтвердили ее высокие прогнозные качества. Так, например, среднеквадратичная ошибка прогноза MARE [4] в 2004 г. для выделенной ранее группы стран (входящих с Финляндией в одну ячейку в сводной матрице) составила 15,3%, варьируясь от 1,4% для Финляндии до 25% для Чехии. Для остальных стран выборки ошибка прогноза MARE также принимала допустимые значения.

Таблица 2 – Оценка потенциала экспорта Республики Беларусь в некоторые страны Евросоюза в 2007–2008 гг.

Страна импортер	2006 г.			2007 г.			2008 г.		
	экспорт, (факт) млн. дол.	экспорт (потенциал), млн. дол.	отношение факт/потенциал	экспорт, (факт) млн. дол.	экспорт (потенциал), млн. дол.	отношение факт/потенциал	экспорт, (факт) млн. дол.	экспорт (потенциал), млн. дол.	отношение факт/потенциал
Бельгия	95,9	83,5	114,85%	101,3	95,28	106,32%	194	90,39	214,63%
Испания	11,2	13,3	84,21%	24,3	10,93	222,32%	22,4	13,32	168,17%
Италия	172,9	182,5	94,74%	181,4	189,3	95,83%	320,5	186,38	171,96%
Финляндия	28,3	44,3	63,88%	37,6	37,09	101,38%	115,6	36,15	319,78%
Франция	203	299,7	67,73%	77	223,53	34,45%	84,8	89,52	94,73%
Венгрия	97,8	141,9	68,92%	140	101,15	138,41%	174,2	132,4	131,57%
Словакия	70,6	58,8	120,07%	70,3	73,32	95,88%	125,1	63,19	197,97%
Чехия	69,1	64,6	106,97%	80	72,8	109,89%	104,9	73,71	142,31%

Источник: Собственная разработка

В табл. 2 приведены произведенные с помощью разработанной модели результаты расчетов соотношений показателей фактического и потенциального экспорта из Беларуси в страны обозначенной группы. Анализируя ситуацию 2006 г., можно сказать о наличии

неиспользованного экспортного потенциала в торговых отношениях с Финляндией, Францией и Венгрией. Табл. 2 показывает, что согласно построенной авторами гравитационной модели Беларусь в настоящее время в торговле с Финляндией полностью использует

заложенный потенциал развития экспорта. Это можно объяснить стабильными связями между рынками стран, а также тем, что из рассмотренной выборки стран Финляндия по близости расположения находится на третьей позиции (на первой – Литва, на второй – Эстония). Потенциал в отношении Франции в 2007–2008 гг. уменьшился за счет снижения темпов роста ВВП Франции и резкого снижения объема экспорта в эту страну в 2007 г.

Модель демонстрирует значимые улучшения в экспортной политике Беларуси в 2008 г. Это, по мнению авторов, может быть результатом, с одной стороны, «потепления» отношений Европейского союза и Беларуси на высшем уровне, а с другой стороны, – постепенным переходом промышленных предприятий Евросоюза на сырье

и полуфабрикаты более низкой ценовой категории. На фоне мирового финансового кризиса, а также в связи с вышеизложенным, имеет место повышения спроса на белорусскую продукцию низкой степени переработки и сырье, которые имеют значительное преимущество в настоящее время за счет низкой цены.

Построенная модель позволяет дать оценку потенциала развития экономических отношений двух стран и подтверждает вывод о том, что значительное увеличение экспорта Беларуси в страны Евросоюза не может являться результатом одномоментных действий, а предполагает плодотворную работу по реализации концепции повышения эффективности экономических отношений двух стран в течение несколько лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велесько, Е.И. Стратегическое управление: Практика принятия системных решений: учебное пособие / Е.И. Велесько, А.А. Быков, Э. Дражек. – Минск: Тэхналогія, 1997. – С. 76–77, 89–106.
2. Green, W.H. *Econometric Analysis* / W.H. Green. «Pearson Education International». – 2005.
3. Je Jeffrey, M. *Wooldridge Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* / M. Je Jeffrey. – MIT Press. – 2002.
4. Кравцов, М.К. Эконометрический анализ временных рядов основных экономических показателей / М.К. Кравцов, А.В. Пашкевич, Н.М. Бурдыко // Бел. экономика: анализ, прогноз, регулирование. – 2005. – №3. – С. 3–22.

РЕЗЮМЕ

В статье выявляются закономерности и предложены методы исследования эффективности и потенциала развития экономических отношений двух стран на примере Беларуси и Финляндии. Предложенные методы анализа эффективности и потенциала развития экономических отношений могут применяться для исследования двусторонних отношений Республики Беларусь с другими странами.

Статья поступила в редакцию 12.08.2009 г.

МИРОВОЙ ОПЫТ ВСТУПЛЕНИЯ СТРАН ВО ВСЕМИРНУЮ ТОРГОВУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ

А. Абдулла, кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой экономики БГЭУ

Определение своего методологического подхода к степени либерализации или открытия национального рынка предполагает обобщение и использование опыта новых членов