

УДК 519.67:339.5

Дзюбановська Н.В.

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри прикладної математики,  
Тернопільський національний економічний університет

Гураль І.В.

викладач кафедри комп'ютерної інженерії,  
Тернопільський національний економічний університет

## ОЦІНКА $\beta$ - ТА $\sigma$ -КОНВЕРГЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ

Проведено оцінку наявності конвергенції розвитку регіонів України за показниками обсягів експортних та імпорتنних операцій протягом 2002–2017 рр. Досліджено явище  $\beta$ -конвергенції рівнів розвитку регіональної торгівлі на основі побудованих регресійних моделей Барро, а також розраховано швидкість конвергенції та час подолання половини відстані до зближення рівнів регіональної торгівлі за показником експорту. Аналітично оцінено явище  $\sigma$ -конвергенції на основі числових характеристик ряду статистичних даних обсягів експорту та імпорту регіонів України. Встановлено та графічно зображено зміну коефіцієнта варіації в динаміці для обсягів експорту та імпорту регіонів України протягом 2002–2017 рр.

*Ключові слова:* варіація, дисперсія, експорт, імпорт, конвергенція, регресія, торгівля.

## ОЦЕНКА $\beta$ - И $\sigma$ -КОНВЕРГЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ

Дзюбановская Н.В., Гураль И.В.

Проведена оцінка наявності конвергенції розвитку регіонів України за показниками обсягів експортних та імпорتنних операцій в течение 2002–2017 гг. Исследовано явление  $\beta$ -конвергенции уровней развития региональной торговли на основе построенных регрессионных моделей Барро, а также рассчитаны скорость конвергенции и время преодоления половины расстояния к сближению уровней региональной торговли по показателю экспорта. Аналитически оценено явление  $\sigma$ -конвергенции на основе числовых характеристик ряда статистических данных обсягов экспорта и импорта регионов Украины. Установлено и графически изображено изменение коэффициента вариации в динамике для обсягов экспорта и импорта регионов Украины в течение 2002–2017 гг.

*Ключевые слова:* вариация, дисперсия, экспорт, импорт, конвергенция, регрессия, торговля.

## EVALUATION OF $\beta$ - AND $\sigma$ -CONVERGENCE OF DEVELOPMENT OF UKRAINIAN REGIONS IN INDICATORS OF FOREIGN TRADE

Dziubanovska N., Hural I.

The estimation of the presence of convergence of development of regions of Ukraine in terms of volumes of export and import operations during 2002–2017 was done. Phenomenon of  $\beta$ -convergence of levels of regional trade development was researched on the grounds of built Barro regression models. Based on the received results convergence speed and time of overcoming half of the distance for the regional trade levels in the export indicator was calculated. Phenomenon of  $\sigma$ -convergence was analytically researched basing on number of numerical characteristics of the statistical data of the volume of export and import of Ukrainian regions. The change coefficient of variation for the exports and imports volume of the regions of Ukraine during the 2002–2017 was found and graphically depicted in dynamic.

*Keywords:* variation, dispersion, export, import, convergence, regression, trade.

**Постановка проблеми.** Дослідження, оцінка та вирівнювання рівнів розвитку регіонів країни є основним завданням при ефективному веденні регіональної політики кожної держави, адже відмінності у розвитку регіонів можуть негативно вплинути на загальнодержавні стратегії економічного і соціального розвитку країни [1]. На функціонування та розвиток національної економіки неабиякий вплив має збалансованість її розвитку як єдиного цілого, тобто кожна адміністративно-територіальна одиниця країни повинна бути органічно пов'язана з іншою для досягнення пропозиційності структури суспільного виробництва [2].

Беручи до уваги те, що протягом останніх років економіка України перебуває у кризовому стані, актуальним залишається питання зміцнення територіальної цілісності країни, хоча б шляхом наближення рівнів розвитку регіонів для зменшення розриву між економічно сильними та слабозрозвиненими регіонами.

Враховуючи, що однією із передумов економічного зростання держави є розвиток її зовнішньої торгівлі, при здійсненні аналізу регіонального розвитку України, за основу було обрано обсяги торговельних потоків регіонів країни.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням дослідження конвергентного розвитку регіонів України присвячено багато робіт вітчизняних вчених, зокрема таких як І. М. Соломко, О. І. Тішутіної [2], І. М. Вахович [3], Л. Я. Бенювської, Л. О. Павлової [4], Л. С. Гурьянкової [5], О. М. Захарової [6] та ін.

**Постановка завдання.** Метою даного дослідження є оцінка конвергенції розвитку регіонів України за обсягами торговельних потоків для визначення ефективності зменшення розриву між економічно сильними та слабозрозвиненими регіонами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основним завданням при оцінюванні рівнів розвитку регіонів країни є дослідження наявних конвергентно-дивергентних зв'язків між ними [3], тобто встановлення наявності або відсутності процесу зближення в часі рівня розвитку регіонів. Оскільки в сучасних дослідженнях регіоналістів при аналізі даних процесів найпоширенішими є моделі  $\beta$ -конвергенції і  $\sigma$ -конвергенції, тому оцінюючи розвиток регіонів України за показниками зовнішньої торгівлі, дослідимо саме ці два індикатори.

Для перевірки конвергенції регіонів України за показниками експортно-імпортних операцій, використаємо раніше описаний економетричний підхід, застосований при оцінці конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу [7]. А також скористаємось статистичними даними Державної служби статистики України [8] протягом 2002–2017 рр. (в аналізі не брали участь дані про тимчасово окуповані

території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції, у зв'язку із їх відсутністю).

Вважається, що підтвердження гіпотези про наявність  $\beta$ -конвергенції передбачає більш високі темпи економічного росту слабше розвинених регіонів країни, ніж сильніше розвинених, і як наслідок у довгостроковій перспективі відбувається зближення рівнів економічного розвитку регіонів.

Для емпіричної перевірки гіпотези про наявність  $\beta$ -конвергенції наше завдання отримати два рівняння Барро [7] для експорту та імпорту торговельних потоків за регіонами України. В загальному вигляді регресія Барро має вигляд:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{Tt}}{y_{0t}} \right) = \alpha + \beta \ln y_{0t} + \varepsilon, \quad (1)$$

де  $y_{0t}$  та  $y_{Tt}$  – обсяги експорту та імпорту країни в початковий та кінцевий моменти часу відповідно;  $\alpha$  – вільний член;  $\beta$  – коефіцієнт регресії;  $\varepsilon$  – випадкова похибка.

Побудуємо кореляційні залежності обсягів експортно-імпортних операцій за 2002 р. і середньорічних темпів зростання за 2002–2017 рр. (рис. 1) за допомогою програмного продукту STATISTICA 10.

Із рис. 1 бачимо, що різниця в обсягах і експорту, і імпорту між економічно сильними та слабозрозвиненими регіонами України за останні 16 років скоротилася. Проте, завдяки лише графічним зображенням кореляційних залежностей важко стверджувати про

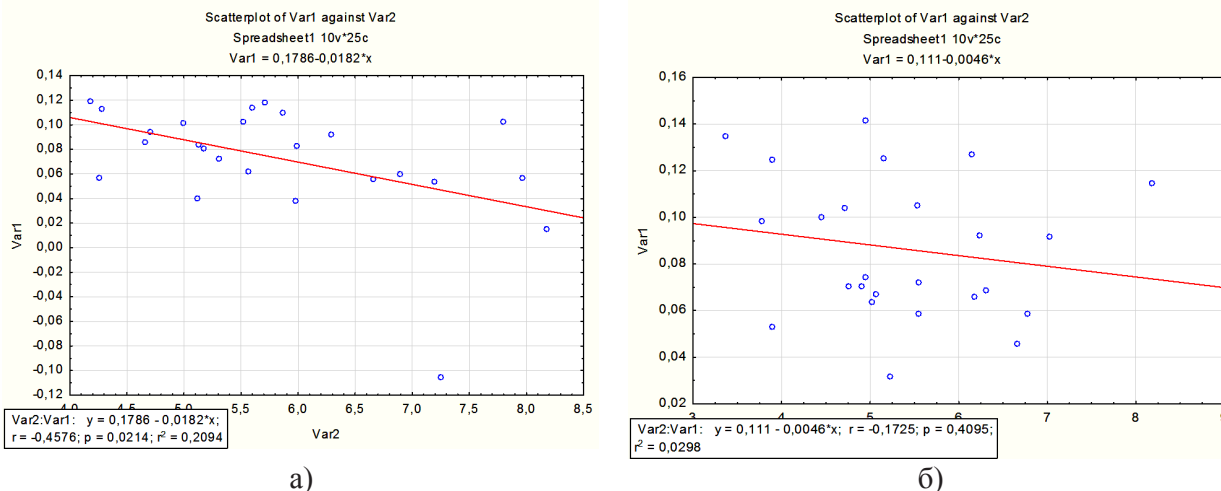


Рис. 1. Регіони України в полі кореляції реальних обсягів експортно-імпортних операцій за 2002 р. і середньорічних темпів зростання за 2002–2017 рр.: а) обсяг експорту, б) обсяг імпорту

Summary Statistics; DV: Var1 (Spreadsh		Summary Statistics; DV: Var1 (Spreads	
Statistic	Value	Statistic	Value
Multiple R	0,457620622	Multiple R	0,172528577
Multiple RI	0,209416633	Multiple RI	0,02976611
Adjusted RI	0,175043444	Adjusted RI	-0,0124179722
F(1,23)	6,09244107	F(1,23)	0,705624218
p	0,0214390568	p	0,409547716
Std.Err. of Estimate	0,0420847235	Std.Err. of Estimate	0,0301696461

Рис. 2. Зведені значення результатів регресії за експорт но-імпортними операціями, отримані у STATISTICA 10: а) експорт, б) імпорт

наявність  $\beta$ -конвергенції. Адже зменшення асиметрій регіонального розвитку може бути зумовлене погіршенням показників у високорозвинених регіонах з наближенням до показників слаборозвинених. А таке згладжування не є позитивним для розвитку країни в цілому. Тому для кожного із графіків детально проаналізуємо одержані регресійні рівняння, враховуючи значення коефіцієнтів множинної кореляції та детермінації, що вказують на ступінь тісноти зв'язку між змінними, а також перевіримо адекватність побудованих регресійних моделей за допомогою критерія Фішера.

Для підтвердження  $\beta$ -конвергенції необхідною умовою є від'ємність коефіцієнта регресії. При додатному коефіцієнті регресії спостерігається дивергенція. Отже, для експорту маємо рівняння Барро:

$$\frac{1}{16} \ln \left( \frac{y_{T_i}}{y_{0_i}} \right) = 0,1786 - 0,0182 \cdot \ln y_{0_i} + \varepsilon.$$

Множинний коефіцієнт кореляції  $R=0,4576$ , відповідно коефіцієнт детермінації  $R^2=0,2094$ . На основі отриманих результатів,  $\beta$ -коефіцієнт дорівнює  $-0,0182$ , його значення від'ємне і ми можемо прийняти гіпотезу про наявність  $\beta$ -конвергенції, так як для нашого випадку статистична значущість коефіцієнтів регресії підтверджується (рис. 2,а), критерій Фішера фактичний більший критерія табличного  $F$ -критерій<sub>факт</sub> $=6,0924$ ,  $F$ -критерій<sub>табл</sub>(1,23) $=4,27$ .

Для імпорту:

$$\frac{1}{16} \ln \left( \frac{y_{T_i}}{y_{0_i}} \right) = 0,111 - 0,0046 \cdot \ln y_{0_i} + \varepsilon.$$

Множинний коефіцієнт кореляції  $R=0,1725$ , відповідно детермінації  $R^2=0,0298$ , що вже свідчить про досить слабкий зв'язок між змінними. Отриманий при розрахунках  $\beta$ -коефіцієнт дорівнює  $-0,0046$ . Його значення від'ємне, проте для імпорту ми не можемо прийняти гіпотезу про наявність  $\beta$ -конвергенції, тому що для нашого випадку статистична значимість  $\beta$ -коефіцієнта регресії не підтверджується (рис. 2, б), критерій Фішера фактичний менший ніж табличний:  $F$ -критерій<sub>факт</sub> $=0,7056$ ,  $F$ -критерій<sub>табл</sub>(1,23) $=4,27$ .

Тобто за результатами дослідження бачимо, що для обсягів імпорту від'ємний  $\beta$ -коефіцієнт свідчить не про наявність  $\beta$ -конвергенції регіонального розвитку торгівлі, а про те, що протягом останніх років скорочення міжрегіональних диспропорцій за показником імпорту торгівельних потоків відбувалося внаслідок зменшення обсягів імпортованих операцій у високорозвинених територіях і наближенням їх до показників слаборозвинених.

Процес конвергенції характеризується також швидкістю і часом подолання половини відстані, що обчислюються за допомогою формул [3]:

$$b = -\frac{\ln(1 + \beta T)}{T}, \quad (2)$$

де  $b$  – швидкість конвергенції, має знак протилежний до коефіцієнта конвергенції і показує у скільки разів скорочується розрив між розвитком регіонів за певний період часу;

$$\tau = \frac{\ln 2}{\ln(1 + b)}, \quad (3)$$

де  $\tau$  – час подолання половини відстані під час зближення рівнів регіонів.

Оскільки для обсягів імпорту гіпотеза про наявність  $\beta$ -конвергенції відхилена, розрахунки проводимо лише для експорту. Використовуючи раніше знайдені коефіцієнти регресії Барро, обчислюємо швидкість конвергенції  $b=0,0215$ . Як бачимо, хоча для регіонів України і наявна  $\beta$ -конвергенція рівня торгівлі за показником експорту, проте вона характеризується надзвичайно малою швидкістю, тобто спостерігаємо незначне скорочення розриву між розвитком регіонів за останні 16 років.

Щодо часу подолання половини відстані до зближення рівнів регіональної торгівлі за показником експорту, бачимо, що  $\tau=33$ , тобто досить великий проміжок часу відділяє економіку регіону від її стійкого розвитку.

Variable	Descriptive Statistics (Spreadsheet26)					
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
2002	25	695908	65000,0	3539900	938255	134,8246
2003	25	785840	64900,0	4421800	1086759	138,2927
2004	25	1267348	85600,0	8347700	1957649	154,4681
2005	25	1345096	76100,0	8225500	2020958	150,2463
2006	25	1499632	81600,0	8778600	2228889	148,6291
2007	25	1926176	125000,0	10663700	2846926	147,8020
2008	25	2623436	144300,0	14409500	3965974	151,1748
2009	25	1549720	119800,0	9332600	2271097	146,5489
2010	25	2016472	104000,0	13126300	3066803	152,0876
2011	25	2693178	136572,0	17197627	4055466	150,5829
2012	25	2684193	124920,0	14127179	3852951	143,5422
2013	25	2484039	125316,4	12408183	3561223	143,3642
2014	25	2146537	129218,2	11469613	2938865	136,9120
2015	25	1513991	108294,5	8742884	2044358	135,0310
2016	25	1691938	139604,8	11163574	2376399	140,4543
2017	25	1984175	174471,1	12677953	2732824	137,7310

Рис. 3. Числові характеристики обсягів експорту регіонів України протягом 2002–2017 рр.

Variable	Descriptive Statistics (Spreadsheet26)					
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
2002	25	427200	29000,0	3561100	712049	166,6781
2003	25	548144	41600,0	4353600	882274	160,9566
2004	25	797648	67000,0	6488600	1329146	166,6331
2005	25	1245748	95600,0	13150600	2591285	208,0104
2006	25	1605516	104200,0	17573000	3461111	215,5763
2007	25	2212188	133700,0	23936400	4732801	213,9421
2008	25	3177732	194900,0	36097500	7143603	224,8019
2009	25	1664208	104400,0	20524000	4029328	242,1168
2010	25	2214220	113100,0	25941900	5110158	230,7882
2011	25	2479322	162974,9	22775443	4537669	183,0206
2012	25	2678975	174891,7	26115989	5172153	193,0646
2013	25	2520216	158104,9	26672875	5246319	208,1694
2014	25	1923609	111517,9	20179904	3974939	206,6397
2015	25	1300085	78384,1	14495411	2854528	219,5648
2016	25	1609669	97189,9	18150844	3562167	221,2980
2017	25	1986975	114920,7	22263414	4372189	220,0425

Рис. 4. Числові характеристики обсягів імпорту регіонів України протягом 2002–2017 рр.

Таким чином, оцінивши лише  $\beta$ -конвергенцію розвитку регіонів нашої держави, вже можна констатувати про недосконалість механізму коригування соціально-економічних розривів [3] між рівнями розвитку регіонів.

Проте, окрім  $\beta$ -конвергенції ще одним індикатором зближення рівнів розвитку країн є  $\sigma$ -конвергенція. Для оцінки рівня  $\sigma$ -конвергенції, використаємо ряд числових характеристик вибірки статистичних даних, тобто аналітично розрахуємо середню вибіркову, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації. Використаємо ті ж статистичні дані обсягів експортних та імпортних операцій регіонів України за 2002–2017 рр. [8].

Розрахунок основних числових характеристик для двох вибірок (обсягів експорту та імпорту регіонів України за 2002–2017 рр.) було здійснено за допомогою програмного продукту STATISTICA 10 (рис. 3, рис. 4).

Для встановлення наявності  $\sigma$ -конвергенції потрібно дослідити зміну коефіцієнта варіації в динаміці. Зобразимо цей процес графічно (рис. 5, рис. 6).

На основі коефіцієнта варіації можна прослідкувати зміну обсягів експорту та імпорту для регіонів України. На рис. 5 чітко видно, що коефіцієнт варіації в динаміці скорочується, і лише в останні два роки (2016 р. і 2017 р.) його значення зростає порівняно з попередніми. Якщо розглядати динаміку коефіцієнта варіації за показником експорту загалом, нехтуючи його зростання з 135% до 155% на початку досліджуваного пері-

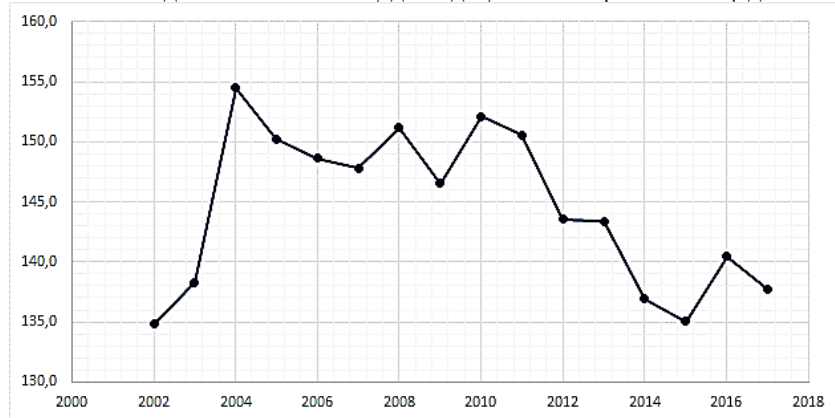


Рис. 5.  $\sigma$ -конвергенція відносно обсягів експорту між регіонами України

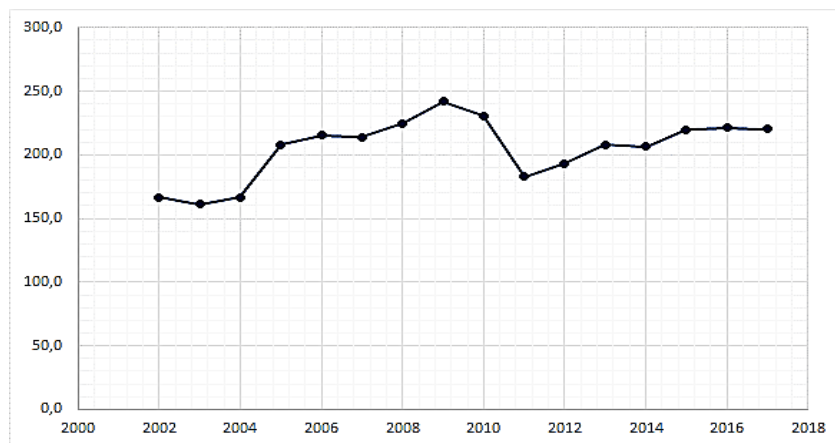


Рис. 6.  $\sigma$ -конвергенція відносно обсягів імпорту між регіонами України

оду (2002–2004 рр.), далі спостерігаємо зменшення коефіцієнта варіації з 155% (2004 р) до 138% (2017 р.), а це підтверджує наявність  $\sigma$ -конвергенції рівнів обсягів експорту між регіонами України.

І абсолютно протилежну ситуацію спостерігаємо стосовно обсягів імпортних операцій (рис. 6). Незважаючи на незначний спад коефіцієнта варіації протягом 2009–2011 рр., загалом спостерігаємо зростання даного показника протягом досліджуваного періоду з 167% (2002 р.) до 220% (2017 р.). Це свідчить про те, що наслідки економічної ситуації в Україні є важкими для слаборозвинених регіонів.

**Висновки з проведеного дослідження.** На основі проведеного дослідження конвергентно-дивергентних зв'язків між регіонами нашої держави за показниками експортно-імпортних операцій приходимо до висновку, що наявність наздоганяючого ефекту між слабше і сильніше розвиненими регіонами України існує лише для експортних операцій. Тобто сильно розвинені регіони відстають за показниками експорту, а слаборозвинені навпаки покращують свою ситуацію, в результаті чого в довгостроковій перспективі відбувається зближення рівнів розвитку регіонів. Однак, оцінюючи швидкість конвергенції та час подолання половини відстані під час зближення рівнів регіонів, приходимо до висновку, що міжрегіональні конвергентні зв'язки є надзвичайно слабкими.

Щодо показника імпорту торговельних потоків,

дослідження показали, що протягом останніх років скорочення розриву між сильно і слаборозвиненими регіонами відбулося внаслідок зменшення обсягів імпортних операцій у високорозвинених територіях і таким чином наближенням їх до показників слаборозвинених.

Окрім того, при оцінці  $\sigma$ -конвергенції рівнів регіональної торгівлі країни, ми прийшли до аналогічних висновків. Під час дослідження було встановлено, що значення коефіцієнта варіації для експортних операцій регіонів в динаміці зменшується, що підтверджує існування міжрегіональної конвергенції, а для імпортних операцій значення коефіцієнта варіації в динаміці зростає, що свідчить про наявність явища дивергенції між регіонами України.

Одним із варіантів покращення ситуації у слаборозвинених регіонах є рух праці та капіталу. Згідно з неокласичними теоріями регіонального росту існує думка, що капітал потрібно переміщувати із сильно розвинених регіонів у слаборозвинені через сприятливіші інвестиційні можливості, а трудові ресурси навпаки – із менш розвинутих у більш розвинуті, так як значимим фактором буде більша заробітна плата [3].



1. Дзюбановська Н. В. Приклад застосування регресії Барро до оцінки конвергенції зовнішньої торгівлі країни і можливості застосування модифікацій моделі Барро для оцінювання міжнародної торгівлі. *International Scientific Conference Economy and Society: modern foundation for human development: Conference Proceedings, Part 1, October 31, 2016. Leipzig, Germany: Baltija Publishing. 272 pages. P. 233–236.*
2. Бюджетное регулирование в РФ: учебное пособие / сост. И. М. Соломко, О. И. Тищутина. Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2006. 160 с.
3. Вахович І. М., Ропотан І. В. Регіональна конвергенція фінансового забезпечення сталого розвитку України: Монографія. Луцьк: Волиньполіграфтм, 2014. 220 с.
4. Беновська Л. Я., Павлова Л. О. Методичні підходи до оцінки конвергентного розвитку регіонів. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2013. Вип. 2. С. 146–155.
5. Гурьянова Л. С. Модели анализа межрегиональной конвергенции. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. № 2 [156], частина 1. 2011. С. 59–65.
6. Захаров А.Н. Оценка эффективности региональной политики Испании с помощью методов сигма- и бета-конвергенции. Мировое и национальное хозяйство. 2016. № 1(36). URL: <http://www.mirec.ru/2016-01/analysis-of-efficiency-of-the-regional-policy-in-spain>
7. Дзюбановська Н. В. Економетричний підхід до дослідження конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2016. Вип. 10(1). С. 107–112.
8. Державна служба статистики України: офіційний сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

E-mail: [dzyubanovska.n@gmail.com](mailto:dzyubanovska.n@gmail.com)

E-mail: [irishural@gmail.com](mailto:irishural@gmail.com)