

Ляшенко О. М.

*доктор економічних наук,
професор кафедри міжнародних економічних відносин
Луцького національного технічного університету*

Дума Л. В.

*кандидат економічних наук,
викладач кафедри економічної кібернетики та інформатики
Тернопільського національного економічного університету*

Данилюк І. В.

*кандидат економічних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики
Тернопільського національного економічного університету*

Lyashenko Oksana

*D.Sc., Professor of the Department of International Economic Relations
Lutsk National Technical University*

Duma Lyudmila

*Ph.D., Lecturer at the Department of Economic Cybernetics and Informatics
Ternopil National Economic University*

Daniluk Irina

*Ph.D., Associate Professor of the Department of
Economic Cybernetics and Informatics
Ternopil National Economic University*

МОДЕЛІ І ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ

Анотація. В умовах загострення соціально-економічних проблем, поглиблення регіональних диспропорцій актуальності набуває удосконалення структури економіки на всіх рівнях, що є одним з найважливіших пріоритетів стратегії розвитку економіки України. Збалансований розвиток держави не є можливим без комплексного розвитку регіональних економічних систем та регулювання регіональних економічних і соціальних пропорцій. Поглиблення регіонального дисбалансу соціально-економічного розвитку суттєво ускладнює проведення єдиної політики структурних перетворень, формування загальнодержавних ринків товарів і послуг, збільшує загрозу регіональних криз та дезінтеграцію національної економіки. Регіональні диспропорції вимагають диференційованих підходів до розроблення заходів регіонального розвитку. А це неможливо без детального вивчення особливостей соціально-економічного розвитку регіонів, їх групування та типізації. Для аналізу цих процесів та особливостей структури економіки регіону необхідно проводити детальні наукові дослідження із застосуванням сучасних інформаційних технологій, математичного моделювання, побудови дієвих алгоритмів та створення необхідного програмного забезпечення для реалізації цих алгоритмів.

Ключові слова: структура економіки, соціально-економічний розвиток, диспропорції, структурна політика.

Вступ та постановка проблеми. На сучасному етапі соціально-економічних перетворень у масштабах країни та регіону удосконалення структури економіки на всіх рівнях є одним з найважливіших пріоритетів стратегії розвитку економіки України. Відомо, що структура економіки не тільки є чинником економічного зростання, але і безпосередньо визначає характер економічного розвитку регіонів. Від того, які сектори переважають у структурі економіки регіонів, які джерела і чинники використовуються у виробництві, залежить конкурентоспроможність національної економіки в сучасному глобалізованому світі.

Відповідно, забезпечення довготривалих раціональних співвідношень та взаємозв'язків між усіма елементами регіональної економічної системи, встановлення оптимальних пропорцій між ними як основа забезпечення сталого розвитку регіонів розглядаються як одні з пріоритетних завдань державної регіональної політики загалом і регіональної структурної політики зокрема.

Саме тому дослідження особливостей, виявлення та моделювання тенденцій економічного розвитку регіону, визначення чинників впливу на рівень розвитку економіки регіону є основою для забезпечення ефективного

функціонування та успішного розвитку економіки країни загалом. За таких умов важливим напрямом наукових досліджень є аналіз процесів та особливостей структури економіки регіону на основі математичних методів та інформаційних технологій, за допомогою яких моделюються альтернативні сценарії розвитку регіону. До того ж, для проведення комплексної оцінки сучасного соціально-економічного стану регіону потрібен адекватний економіко-математичний інструментарій, який дозволяє об'єктивно аналізувати процеси, що протікають у його структурі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями в означеному напрямі займалися як вітчизняні, так і зарубіжні вчені. Так, проблематика розвитку регіонів та моделювання процесів регіонального розвитку досліджена у роботах І. Благуна, І. Буднікевич, З. Варналія, В. Василенко, І. Вахович, А.Т. Клебанової, Б. Кишакевича, О. Ляшенко, А. Пікуса, М. Портера, В. Плюти, М. Степанова, Д. Стеценка, О. Черняка, О. Шубравської та ін.

Варто відмітити, що в своїх наукових роботах багато авторів більшою мірою ставлять акцент на методологічні основи проведення прогностичних досліджень соціально-

економічного розвитку країни загалом, що відображено в працях таких учених, як Д. Белл, К. Ерроу, Е. Домара, Ф. Кене, Д. Рікардо, В. Паретто, А. Сміт, В. Леонтьєв, А. Маршалл, С. Ішук, І. Вахович та інші [4; 5].

Проблемам розвитку регіональної структурної політики присвячені роботи А. Мельник, Я. Базилука, О. Власюка, В. Гейця, М. Кизима, І. Сторонянської, Л. Шаблицької, В. Паппа, Т. Шинкаренка, Л. Гурянової, О. Ляшенко [2; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 13; 14], тоді як питанням практичного використання прогнозного інструментарію, а також регіонального аспекту приділяється набагато менше уваги.

До того ж, поза увагою науковців залишилися дослідження економіко-математичного інструментарію розроблення оптимальної галузевої структури регіону для оцінювання сценаріїв розвитку регіональних економічних систем на основі новітніх математичних методів, моделей та інформаційних технологій.

Метою статті є формування моделей і підходів до прогнозування оптимальної структури економіки регіону.

Результати дослідження. Економічні реформи останнього часу орієнтуються на підвищення рівня місцевого самоврядування та децентралізації регіонів. Саме вони несуть усе більшу відповідальність за результати регіонального економічного розвитку. Аналіз економічних реформ показав, що регіони, які застосовують прогресивні методи управління своїм розвитком, меншою мірою схильні до кризових тенденцій. У складних умовах виходу з кризи відносно перевагу мали насамперед ті регіони, які гнучко використовували математичні методи та інструменти управління своїм розвитком.

Прогнозування соціально-економічного розвитку регіону засноване на якісному й кількісному аналізі реальних економічних процесів, виявленні об'єктивних умов, факторів і тенденцій його розвитку. Досягти цього можна, використовуючи різні методи моделювання, які допомагають знайти найоптимальніші напрями економічного розвитку засобами математичного моделювання, зокрема сценарного аналізу й економіко-математичного моделювання.

Під методами прогнозування слід розуміти сукупність способів і прийомів мислення, які дають змогу на основі ретроспективного аналізу тенденцій та закономірностей розвитку ендегенних (внутрішніх) та екзогенних (зовнішніх) даних об'єкта прогнозування зробити висновок про його розвиток у майбутньому за певних умов [9].

Різновидом регіонального прогнозування є моделювання, яке використовується для розроблення прогнозової моделі соціально-економічного розвитку регіону. Метод моделювання вимагає значної кількості статистичних показників, використання потужного математичного апарату. Нині ще не розроблено загальноприйнятої методики оцінювання структури економіки регіону та взаємозв'язків її складників із позиції впливу на економічну ефективність соціально-економічної системи загалом. Набір чинників, які використовують для визначення реального рівня економічного розвитку регіону, зазвичай є надто громіздким, а значення певних показників не можна виміряти кількісно.

Тому для вивчення взаємозв'язку змінних, що відображають структуру економіки регіонів України з позиції їх впливу на ВРП кожного регіону, використано факторний аналіз [3]. Метою його застосування було об'єднання 21 змінної, що відображають випуск за видами економічної діяльності у розрізі регіонів України протягом 2005–2017 рр. у меншу кількість штучно створених на їх основі чинників. Отримана у результаті система факторів повинна описувати аналізовані дані не гірше, ніж початкова. Окрім того, це найзручніший апарат з погляду змістовної інтерпретації [1].

Рівняння факторної змінної матиме такий самий вигляд, як і рівняння регресії, але відрізняється від нього тим, що факторні навантаження повинні бути такими, щоб мінімізувати сумарну дисперсію факторів. Така модель факторного аналізу названа моделлю центроїдних компонент (МЦК).

Для розв'язування задач факторного аналізу використовують різноманітні процедури пошуку екстремумів функціоналів: МНК, ММП, координатного спуску, Гауса-Зайделя тощо [1]. Всі перелічені методи реалізуються системою STATISTICA. Факторний аналіз у STATISTICA представлений модулем Factor Analysis та SEPATH – модулем структурного моделювання, що поєднує новітні досягнення в цій сфері.

Факторний аналіз впливу структури економіки усіх регіонів України на результативні показники їхньої діяльності – ВРП кожного регіону, обсяг випуску в ринкових цінах і обсяг випуску в основних цінах.

Під час моделювання використано позначення секцій видів економічної діяльності за КВЕД–2010, масивом вхідних даних є обсяги випуску за видами економічної діяльності регіонів України на часовому проміжку 2008–2017 рр.

Застосування факторного аналізу на множині аналізованих змінних на часовому проміжку 2008–2017 рр. методом варімакс повороту осей дало можливість виділити два фактори, що відображають вплив і структуру економіки регіонів на їх ВРП та пояснюють 83% варіації результативних ознак. Проведено оцінювання навантажень кожної початкової змінної, яке відображає міру її внеску у виділений фактор (рис. 1).

Factor Loadings (Varimax normalized) (дані) Clusters of loadings are marked; those clusters determine the oblique factors for hierarchical analysis		
Variable	Factor 1	Factor 2
A	0,388169	0,213622
B	0,163525	0,848419
C	0,314197	0,914254
D	0,240726	0,721977
E	0,567165	0,764553
F	0,929088	0,199023
G	0,766656	0,561920
H	0,864971	0,175964
I	0,925192	0,195057
J	0,790291	0,343782
K	0,468838	0,799924
L	0,812688	0,569412
M	0,801227	0,556928
N	0,812176	0,556499
O	0,809069	0,334037
P	0,809418	0,510164
Q	0,796705	0,559687
R	0,764628	0,546056
S	0,823384	0,510987

Рис. 1. Результати факторного аналізу засобами STATISTICA 10.0

Джерело: розрахували автори засобами STATISTICA 10.0

Двофакторна модель структури економіки регіонів України матиме такий вигляд:

$$F_1 = 0,38A + 0,93F + 0,77G + 0,86H + 0,9I + 0,79J + 0,812688L + 0,8M + 0,81N + 0,80O + 0,8P + 0,79Q + 0,76R + 0,82S \quad (1)$$

$$F_2 = 0,84B + 0,91C + 0,72D + 0,7E + 0,79K$$

Як видно з рівнянь (1), усі складники економік регіонів України тісно пов'язані з ідентифікованими факторами, що дає змогу стверджувати, що економіки регіонів України визначені змінними, включеними до рівнянь 1.

З метою встановлення значущості фактора проведено аналіз власних значень факторів (рис. 2).

Value	Eigenvalues			
	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	14.21016	74.79034	14.21016	74.79034
2	1.59226	8.38034	15.80243	83.17068

Рис. 2. Власні значення фактора

Джерело: розраховали автори за допомогою пакета STATISTICA 10/0

Фактор, виділений у процесі дослідження, пояснює 74% дисперсії, другий – 8,4% тобто майже увесь масив даних. Це означає, що факторизація повна, але є ще інші, не виділені для дослідження фактори, менш значущі, але також досить важливі – 17%.

Далі під час розроблення прогнозних моделей оптимальної структури економіки регіону ми детальніше дослідимо вплив отриманих структурних рівнянь факторів на результативні показники діяльності регіонів України за допомогою методів інтелектуального аналізу даних.

Для аналізу залежності між факторами, що визначають галузеву структуру регіону (рівняння 1) – ліва множина, та основними показниками економічного результату діяльності економічної системи регіону – права множина, застосовано канонічний аналіз. На рис. 3 наведено результати канонічного аналізу для фактора F_2 [10].

Canonical Analysis Summary (дані)		
Canonical R: .99925		
Chi?(15)=154.78 p=0.0000		
	Left Set	Right Set
N=24		
No. of variables	5	3
Variance extracted	88.8911%	100.000%
Total redundancy	82.6657%	94.8075%
Variables:	1	B ВВП
	2	C випуск в основних цінах
	3	D випуск у ринкових цінах
	4	K
	5	E

Рис. 3. Таблиця загальних підсумків канонічного аналізу для фактора F_2

Джерело: розраховали автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Статистична значущість отриманих результатів висока ($p < 0,000$), що говорить про адекватність проведеного аналізу. Обчислене канонічне значення R досить значуще (0,99), при цьому воно відповідає першому значущому канонічному кореню. Його можна інтерпретувати як кореляцію між зваженими сумами змінних у першій та другій групах множин даних.

Загальна частка варіації ознак першої групи (складників фактора 2), виділена за допомогою першої канонічної змінної, становить 88%. Загальна частка варіації значень змінних другої множини показників (показників ВВП і випуску регіонів) канонічної другої змінної становить 88,9% (рис. 3).

Загальна втрата для змінних першої групи дорівнює 82%, для змінних другої групи – 94%. Це означає, що 82% варіації змінних, в яких збережені значення показників рівня виробництва за видами економічної діяльності фактора 2, визначаються змінами показників результативності діяльності регіону.

Отримані результати свідчать про належну точність побудованої канонічної моделі, менше 6% дисперсії показників економічного результату діяльності регіону залежать від інших неврахованих факторів.

Виділені характеристичні корені (рис. 4):

Eigenvalues (дані)			
Root	Root 1	Root 2	Root 3
Value	0.998493	0.647611	0.562289

Рис. 4. Характеристичні корені

Джерело: розраховали автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Для перевірки значущості всіх канонічних коренів обчислено статистики χ -квадрат (Chi square tests) (рис. 5):

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (дані)						
Root Removed	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0.999246	0.998493	154.7824	15	0.000000	0.000233
1	0.804743	0.647611	34.5805	8	0.000032	0.154245
2	0.749859	0.562289	15.2846	3	0.001591	0.437711

Рис. 5. Значущість канонічних коренів

Джерело: розраховали автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Перший канонічний коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,99$ значущий ($p < 0,000$) за усіма іншими тестами. Дослідимо кореляції першого канонічного кореня (навантаження канонічних факторів) зі змінними обох множин (рис. 6).

Root Variable	Factor Structure, left set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
B	0.834202	0.484568	-0.235320
C	0.997993	-0.055540	-0.015951
D	0.742442	-0.276088	0.118050
K	0.825272	-0.063246	-0.376370
E	0.868114	-0.179479	-0.453001

Root Variable	Factor Structure, right set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
ВВП	0.919401	-0.044596	-0.390784
випуск в основних цінах	0.947791	-0.078809	-0.309001
випуск у ринкових цінах	0.952348	-0.074153	-0.295864

Рис. 6. Факторні структури лівої та правої множин

Джерело: розраховали автори за допомогою пакета STATISTICA 10/0

Змінні B, C, E, K (Добувна промисловість і розроблення кар'єрів, Переробна промисловість, Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, Фінансова та страхова діяльність) фактора 2 мають найбільше навантаження на перший канонічний фактор, сильно корелюють з ним. Навантаження, що відповідає змінній D (Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря), менше за інші.

Змінні, якими відображені такі галузі, як Добувна промисловість і розроблення кар'єрів, Переробна промисловість, Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, Фінансова та страхова діяльність, мають максимальні серед інших навантаження на перший канонічний фактор.

Зазначимо, що всі змінні правої множини тісно корелюють з першим канонічним коренем.

Отже, можна зробити висновок, що значна кореляція між змінними у двох множинах (на підставі відомостей про перший корінь), ймовірно, є наслідком залежності між рівнем досягнутого економічного результату регіонів і рівнем розвитку визначених галузей економіки.

Отримані канонічні корені є двома зваженими сумами, що відповідають обом множинам даних, а тому чим вищою є за абсолютним значенням канонічна вага фак-

тора, тим більший є вплив цієї змінної на значення канонічної змінної (рис. 7), це визначає, як конкретні змінні в кожній множині впливають на канонічну змінну.

Variable	Canonical Weights, left set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
B	0,070751	1,60379	-0,61040
C	1,045577	-0,63103	2,61871
D	-0,037840	-0,04071	-0,35782
K	-0,019025	0,33914	-0,35099
E	-0,067624	-1,10328	-1,78426

Variable	Canonical Weights, right set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
ВРП	-0,4613	15,819	-5,4496
випуск в основних цінах	-18,0129	-114,297	-29,3356
випуск у ринкових цінах	19,4221	98,478	34,4563

Рис. 7. Таблиці канонічних ваг

Джерело: розрахували автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

За допомогою лінійних комбінацій початкових змінних та відповідних канонічних ваг можна обчислити значення канонічних змінних. Перший канонічний коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,9$ значущий, і тому можна записати рівняння відповідних йому канонічних змінних, що є значущими:

$$Z_1 = 0,07*B + 1,04*C - 0,04*D - 0,07*E - 0,02K, \quad (2)$$

$$Z_2 = -0,46*ВРП - 18*Випуск в основних цінах + 19*Випуск в ринкових цінах. \quad (3)$$

Проведемо тепер аналогічно канонічний аналіз для фактора F_1 (рис. 7).

Статистична значущість отриманих результатів висока ($p=0$), що говорить про адекватність проведеного аналізу. Обчислене канонічне значення R досить значуще (0,99), при цьому воно відповідає першому значущому канонічному кореню, як і в попередньому разі.

Загальна частка варіації ознак першої групи (складників фактора 1), виділена за допомогою першої канонічної змінної, становить 88%. Загальна частка варіації значень змінних другої множини показників (показників ВРП і випуску регіонів) канонічної другої змінної становить 100% (рис. 8).

Canonical Analysis Summary (дані)	
Canonical R: .99905	
Chi?(39)=153.50 p=0,0000	
N=24	
Left Set	
Right Set	
No. of variables	13
Variance extracted	87,5714%
Total redundancy	86,9105%
Variables:	1 F ВРП
	2 G випуск в основних цінах
	3 H випуск у ринкових цінах
	4 I
	5 J
	6 L
	7 M
	8 N
	9 O
	10 P
	11 Q
	12 R
	13 S

Рис. 8. Таблиця загальних підсумків канонічного аналізу для фактора F_1

Джерело: розрахували автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Загальна втрата для змінних першої групи дорівнює 86%, для змінних другої множини – 99%. Це означає, що 82% варіації змінних, у яких збережені значення показників рівня виробництва за видами економічної діяльності

фактора 1, визначаються змінами показників результативності діяльності регіону.

Отримані результати свідчать про належну точність побудованої канонічної моделі. Виділені характеристичні корені (рис. 9):

Eigenvalues (дані)			
Root	Root 1	Root 2	Root 3
Value	0,998098	0,966906	0,598552

Рис. 9. Характеристичні корені

Джерело: розрахували автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Для перевірки значущості всіх канонічних коренів обчислено статистики χ -квадрат (Chi square tests) (рис. 10):

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (дані)						
Root Removed	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,999049	0,998098	153,4973	39	0,000000	0,000025
1	0,983314	0,966906	62,6558	24	0,000027	0,013285
2	0,773662	0,598552	13,2338	11	0,278373	0,401448

Рис. 10. Значущість канонічних коренів

Джерело: розрахували автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Перший канонічний коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,99$ значущий ($p < 0,000$) і за усіма іншими тестами, зокрема «ксі-квадрат». Дослідимо кореляції першого канонічного кореня (навантаження канонічних факторів) зі змінними обох множин (рис. 11).

Root Variable	Factor Structure, left set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
F	-0,889177	0,302615	-0,128734
G	-0,944834	-0,031271	0,051223
H	-0,819115	0,215464	-0,086608
I	-0,833710	0,369319	0,089389
J	-0,805966	0,283912	0,183863
L	-0,994321	0,004140	-0,002252
M	-0,962640	0,055820	0,061679
N	-0,980741	0,025618	0,079419
O	-0,868286	0,119553	-0,138543
P	-0,934262	0,117934	0,133479
Q	-0,953588	0,005065	0,091867
R	-0,921157	0,001290	0,078502
S	-0,949560	0,072878	-0,008494

Root Variable	Factor Structure, right set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
ВРП	-0,945016	-0,294447	0,142287
випуск в основних цінах	-0,929085	-0,361236	0,079435
випуск у ринкових цінах	-0,923736	-0,374867	0,078658

Рис. 11. Факторні структури лівої та правої множин

Джерело: розрахували автори за допомогою пакета STATISTICA 10/0

Усі змінні лівої множини рівняння фактора 1 мають велике навантаження на перший канонічний фактор – сильно корелюють з ним. При цьому, як і в попередньому разі, всі змінні правої множини тісно корельовані з першим канонічним коренем.

Тому на основі результатів моделювання, наведених на рис. 11, запишемо рівняння отриманих канонічних змінних для фактора 1.

Перший канонічний коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,9$ значущий, і тому можна записати рівняння відповідних йому канонічних змінних, що є значущими:

$$Z_3 = -0,21*F + 0,148*G - 0,045*H + 0,28*I + 0,007*J - 0,53*L - 0,03*M - 0,29*N - 0,05*O - 0,189*P - 0,238*Q - 0,021*R + 0,16*S, \quad (4)$$

$$Z_4 = 1,55*ВРП - 34*Випуск в основних цінах + 31*Випуск у ринкових цінах. \quad (5)$$

Variable	Canonical Weights, left set (дан)		
	Root 1	Root 2	Root 3
F	-0,219892	0,42354	-1,00578
G	0,148156	-1,00794	-0,05640
H	-0,045497	0,66572	1,56378
I	0,289822	0,78225	0,09888
J	0,007743	0,94695	-0,21076
L	-0,535447	0,20735	-4,04759
M	-0,030017	0,87435	2,92310
N	-0,292385	0,08180	3,12224
O	-0,050415	0,10235	-0,72859
P	-0,189326	1,13124	2,11640
Q	-0,238196	-2,00872	0,69432
R	-0,021593	-1,24572	1,35401
S	0,169218	-0,62742	-5,63553

Variable	Canonical Weights, right set (дані)		
	Root 1	Root 2	Root 3
ВРП	1,55531	-0,3364	16,6618
випуск в основних цінах	-34,4423	65,1701	-93,8903
випуск у ринкових цінах	31,9681	-65,2035	77,3884

Рис. 12. Таблиці канонічних ваг для множин даних по фактору 2

Джерело: розрахували автори за допомогою пакета STATISTICA 10.0

Отже, емпірично отримані канонічні змінні (рівняння 2–5) відображають структурні зв'язки оптимальної структури економіки регіону, що дає змогу прогнозувати стани економічної системи регіону (значення ВРП, випуску в основних та ринкових цінах) залежно від стану розвитку окремих галузей економіки.

Висновок. Запропоновано інструментарій оцінювання і прогнозування галузевої структури економіки регіону, що дає змогу виявляти латентні чинники впливу на економічний результат функціонування регіону, моделювати взаємозв'язки її складових частин та генерувати альтернативні сценарії подальшого розвитку регіону.

Проведеним факторним аналізом з Varimax-нормалізацією встановлено структурні рівняння, коефіцієнти яких відображають синергетичний вплив галузей економіки регіонів за видами економічної діяльності щодо позначень за КВЕД2010 і формують латентні чинники впливу на основні економічні результати регіону.

Список використаних джерел:

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география : Понятийно-терминологический словарь. Москва : Мысль, 1983. 350 с.
2. Базилук А.В., Жулин О.В. Інклюзивне зростання як основа соціально-економічного розвитку. *Економіка та управління на транспорті*. 2015. Вип. 1. С. 19–29.
3. Борденюк В. Децентралізація державної влади і місцеве самоврядування: поняття, суть та форми (види). *Право України*. 2010. № 1. С. 21–25.
4. Вахович І.М., Лакатош М. Сутність асиметрії регіонального розвитку. *Економічні науки. Серія «Економіка та менеджмент»* : збірник наукових праць. Луцьк : Луцький державний технічний університет, 2008. Випуск 5(18). Ч. 1.
5. Гранберг А.Г. Василий Леонтьев в мировой и отечественной экономической науке. *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2006. Т. 10. № 3. С. 471–492.
6. Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І., Ставицький А.В. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник. Харків : ВД „ІНЖЕК”, 2008. 396 с.
7. Гур'янова Л.С. Моделирование збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів. Бердянськ : ФОП Ткачук О.В., 2013. 406 с.
8. Дума Л.В., Данилюк І.В., Буяк Л.М. Instrumentation for the implementation of the regional policy of structural modernization in Ukraine. Transformational processes the development of economic systems in conditions of globalization: scientific bases, mechanisms, prospects. ISMA University. Riga : “Landmark” SIA, 2018. № 2. С. 309–316.
9. Дума Л.В., Данилюк І.В., Буяк Л.М. Modern methods and models of forecasting social-economic development of the region. International scientific conference The Formation of a Modern Competitive Environment: Integration and Globalization, Part II, May 25, 2018. Greenwich, UK : Baltija Publishing. 160 pages. 2018. P. 128–132.
10. Лутчин Н. Статистичне вивчення якості та стійкості економічного зростання: регіональний аспект. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2011. № 129. С. 29–32.
11. Лященко О., Буяк Л. Математична модель взаємодії легального та нелегального секторів ринкової економіки. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. Тернопіль, 2012. Вип. 3. С. 17–32.
12. Мельник А.Ф., Лаврів Л.А., Васіна А.Ю. Механізми реалізації регіональної структурної політики : монографія / за заг. наук. ред. професора А.Ф. Мельник. Тернопіль : ТНЕУ, 2015. 343 с.
13. Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник. Харків : ВД «Інжек», 2005. 396 с.
14. Storonianska I.Z., Pelehaty A.O. The Ways of Providing Financial Self-sufficiency of Territorial Communities. *Регіональна економіка*. 2014. Ч. 1. С. 87–94.

References:

1. Alaev É.B. Sotsyal'no-ékonomycheskaya heohrafiya : Ponyatyuno-termynolohychesky slovar'. Moskva : Mysl', 1983. 350 с.
2. Bazylyuk A.V., Zhulyan O.V. Inklyuzyvne zrostannya yak osnova sotsial'noekonomichnoho rozvytku. *Ekonomika ta upravlinnya na transporti*. 2015. Vyp. 1. S. 19–29.
3. Bordenyuk V. Detsentralizatsiya derzhavnoyi vlady i mistseve samovryaduvannya: ponyattya, sut' ta formy (vydy). *Pravo Ukrainy*. 2010. № 1. S. 21–25.
4. Vakhovych I. M., Lakatosh M. Sutnist' asymetriyi rehional'noho rozvytku. *Ekonomichni nauky. Seriya «Ekonomika ta menedzhment»* : zbiryk naukovykh prats'. Luts'k : Luts'ky derzhavnyy tekhnichnyy universytet, 2008. Vypusk 5(18). Ch. 1.
5. Hranberh A. H. Vasylyy Leont'ev v myrovoy u otechestvennoy ékonomycheskoj nauke. *Ékonomychesky zhurnal Vyshey shkoly ékonomyky*. 2006. T. 10. № 3. S. 471–492.
6. Heyets' V.M., Klebanova T.S., Chernyak O.I., Stavvts'ky A.V. Modeli i metody sotsial'no-ekonomichnoho prohnzuvannya : pidruchnyk. Khar'kiv : VD „INZHEK”, 2008. 396 s.
7. Hur"yanova L.S. Modelyuvannya zbalansovanoho sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku rehioniv. Berdyans'k : FOP Tkachuk O.V., 2013. 406 s.

8. Duma L.V., Danylyuk I.V., Buyak L.M. Instrumentation for the implementation of the regional policy of structural modernization in Ukraine. Transformational processes the development of economic systems in conditions of globalization: scientific bases, mechanisms, prospects. ISMA University. Riga : "Landmark" SIA, 2018. № 2. S. 309–316.
9. Duma L.V., Danylyuk I.V., Buyak L.M. Modern methods and models of forecasting social-economic development of the region. International scientific conference The Formation of a Modern Competitive Environment: Integration and Globalization, Part II, May 25, 2018. Greenwich, UK : Baltija Publishing. 160 pages. 2018. S. 128–132.
10. Lutchny N. Statystychnye vyvchennya yakosti ta stiykosti ekonomichnoho zrostantnya: rehional'nyy aspekt. Visnyk Kyyivs'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. 2011. № 129. S. 29–32.
11. Lyashenko O., Buyak L. Matematychna model' vzayemodiyi lehal'noho ta nelehal'noho sektoriv rynkovoyi ekonomiky. Visnyk Ternopil's'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu. Ternopil', 2012. Vyp. 3. S. 17–32.
12. Mel'nyk A.F., Lavriv L.A., Vasina A.Yu. Mekhanizmy realizatsiyi rehional'noyi strukturnoyi polityky : monohrafiya / za zah. nauk. red. profesora A.F. Mel'nyk. Ternopil' : TNEU, 2015. 343 s.
13. Heyets' V. M., Klebanova T.S., Chernyak O.I. ta in. Modeli i metody sotsial'no-ekonomichnoho prohnozuvannya : pidruchnyk. Khar'kiv : VD «Inzhek», 2005. 396 s.
14. Storonianska I.Z., Pelehaty A.O. The Ways of Providing Financial Self-sufficiency of Territorial Communities. Rehional'na ekonomika. 2014. Ch. 1. S. 87–94.

МОДЕЛИ И ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Аннотация. В условиях обострения социально-экономических проблем, углубления региональных диспропорций актуальность приобретает совершенствование структуры экономики на всех уровнях, что является одним из важнейших приоритетов стратегии развития экономики Украины. Сбалансированное развитие государства невозможно без комплексного развития региональных экономических систем и регулирования региональных экономических и социальных пропорций. Углубление регионального дисбаланса социально-экономического развития существенно затрудняет проведение единой политики структурных преобразований, формирование общегосударственных рынков товаров и услуг, увеличивает угрозу региональных кризисов и дезинтеграцию национальной экономики. Региональные диспропорции требуют дифференцированных подходов к разработке мероприятий регионального развития. А это невозможно без детального изучения особенностей социально-экономического развития регионов, их группировки и типизации. Для анализа этих процессов и особенностей структуры экономики региона необходимо проводить детальные научные исследования по применению современных информационных технологий, математического моделирования, построения эффективных алгоритмов и созданию необходимого программного обеспечения для реализации этих алгоритмов.

Ключевые слова: структура экономики, социально-экономическое развитие, диспропорции, структурная политика.

MODELS AND APPROACHES TO FORECASTING THE OPTIMAL STRUCTURE OF REGIONAL ECONOMIES

Summary. In the conditions of exacerbation of socio-economic problems, deepening of regional imbalances, the importance of improving the structure of the economy at all levels is one of the most important priorities of the economic development strategy of Ukraine. The national economy a special place in belongs to the structure of the regional economy, which serves as a result of structural and regional policies implemented at the national level and determines the structure of the economy as a whole. Accordingly, ensuring long-term rational relations and interconnections between all elements of the regional economic system, establishing the optimal proportions among them as the basis for ensuring the sustainable development of the regions is considered as one of the priorities of the state regional policy in general and regional structural policy, in particular. On the other hand, the lack of effective forms and methods of regional and structural policies led to the differentiation of regions in terms of economic and social development, which created a number of problems for the further economic development of Ukraine. The article substantiates practical approaches for analyzing the structure of the region's economy by econometric estimation of interconnections of the branches of the region's economy, which enables to obtain quantitative estimates of the influence of each of the branches on the GRP and to predict possible economic conditions of the region's economy and to improve the methodical approach of identifying latent factors of influence on the sectoral structure of the economy region simultaneously with determination of the determinants of economic development of the region, which makes it possible to identify structural connections in the region's economy. A balanced development of the state is impossible without the complex development of regional economic systems and the regulation of regional economic and social proportions. The deepening of regional imbalances in socio-economic development significantly complicates the implementation of a unified policy of structural transformation, the formation of national markets for goods and services, increases the threat of regional crises and the disintegration of the national economy.

Key words: economic structure, socio-economic development, disproportions, structural policy.