

Прогнозування комерційного обсягу ринку

В статті розглядається гравітаційна модель прогнозування комерційного обсягу ринку. Визначено та здійснено прогноз просторів домінування окремих регіонів з урахуванням видатків споживачів.

The article considers the gravity model of prognostication the commercial volume of market. The prognosis of the spaces dominance of separate regions taking into account the expenditures of consumers has been determined.

Ключові слова. *Гравітаційна модель, прогнозування, комерційний обсяг ринку.*

Вступ. Існуючі на сьогодні міжрегіональні нерівномірності розвитку потребують розробки нових способів визначення та побудови оптимальної структури ринку в просторовій системі. Основу при формуванні нової структури ринку можуть становити дослідження просторів домінування окремих регіонів з урахуванням видатків споживачів. Дані дослідження полягають у визначення та здійсненні прогнозу комерційного обсягу ринку для певних регіонів. Комерційний обсяг ринку – це обсяг продажу продукції що визначається поведінкою споживачів (еластичність реакції, потреби).

Існує багато методів дослідження комерційного обсягу ринку. Одним із таких є модель гравітації (модель Рейлі). Дана модель пояснює що два центри приваблюють населення місцевості, що знаходиться між ними, пропорційно до кількості населення двох центрів, і навпаки, пропорційно до квадрату відстаней кожного з цих центрів від досліджуваної місцевості. На основі цього закону можна визначити межі так званої нейтральної зони з точки зору переваги покупок в двох регіонах [1]. Удосконаленням гравітаційної моделі є моделі комерційної привабливості і моделі потенціалу. Серед них на особливу увагу заслуговує модель Гуффа і деякі її модифікації. [2] Для даних моделей

спільною є умова, що ймовірність покупок в даному регіоні є прямо пропорційна до приваблюючого чинника і обернено пропорційна до відштовхуючого чинника. Приваблюючий чинник пов'язаний з особливістю регіону, а відштовхуючий чинник – з його положенням (відстанню).

Постановка завдання. Виходячи із викладеного вище, мета даної статті – розглянути гравітаційну модель прогнозування комерційного обсягу ринку, визначити та здійснити прогноз просторів домінування окремих регіонів з урахуванням видатків споживачів.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо простір S з координатами

$$x: x_{\min} \dots x_{\max}$$

$$y: y_{\min} \dots y_{\max}$$

$$S\{(x_{\min}, x_{\max})x(y_{\min}, y_{\max})\}$$

містить m сегментів ринку (регіонів):

$$C_j \{(x_j, y_j), F_j\}, j = 1, 2, \dots, m.$$

де (x_j, y_j) – координати J -того регіону в просторі S ,

F_j – привабливість J -того регіону.

Знайдемо ймовірність покупок в J -тому регіоні споживачем, що проживає в i -тому регіоні простору S на основі формули

$$P_{ij} = \frac{F_j}{\sum_{j=1}^m \frac{F_j}{\left(\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}\right)^\lambda}}. \quad (1)$$

де F_j – параметр привабливості J -того регіону (привабливість часто виражається через чисельність населення).

d_{ij} – відстань, виражена в системі координат (x, y) ;

λ – потенційний показник часу подорожі,

P_{ij} – ймовірність покупок в J -тому регіоні споживачем, котрий проживає в i -тому.

Для практичної реалізації моделі (1) використаємо статистичні дані про середній обсяг реалізованої продукції добувної (x_j) та переробної (y_j) промисловості регіонів України за 2008-2012рр [3, 7, 8]. Привабливість F_j j -ої структурної одиниці визначається чисельністю її населення. Розрахункові значення ймовірнісного обсягу реалізованої промислової продукції наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахункові значення ймовірнісного обсягу реалізованої промислової продукції

Регіони	P_{ij}								
АР Крим		0,194	0,038	0,038	0,038	0,080	0,019	0,039	0,133
Вінницька	0,149		0,023	0,032	0,033	0,045	0,013	0,034	0,062
Волинська	0,040	0,031		0,019	0,020	0,081	0,037	0,019	0,068
Дніпропетровська	0,004	0,005	0,002		0,202	0,004	0,001	0,037	0,004
Донецька	0,004	0,004	0,002	0,184		0,004	0,001	0,031	0,003
Житомирська	0,057	0,042	0,054	0,024	0,025		0,024	0,024	0,081
Закарпатська	0,035	0,030	0,063	0,023	0,024	0,061		0,022	0,047
Запорізька	0,006	0,007	0,003	0,052	0,047	0,005	0,002		0,005
Івано-Франківська	0,108	0,065	0,052	0,026	0,027	0,092	0,021	0,026	
Київська	0,023	0,030	0,009	0,036	0,036	0,017	0,006	0,046	0,017
Кіровоградська	0,030	0,025	0,061	0,019	0,019	0,063	0,086	0,018	0,042
Луганська	0,006	0,007	0,003	0,087	0,070	0,005	0,002	0,107	0,005
Львівська	0,038	0,049	0,014	0,053	0,053	0,026	0,009	0,067	0,028
Миколаївська	0,061	0,155	0,013	0,023	0,024	0,026	0,008	0,025	0,033
Одеська	0,021	0,025	0,009	0,054	0,052	0,017	0,006	0,076	0,016
Полтавська	0,008	0,009	0,003	0,038	0,035	0,007	0,002	0,075	0,006
Рівненська	0,044	0,035	0,350	0,021	0,022	0,102	0,041	0,021	0,075
Сумська	0,141	0,076	0,022	0,022	0,023	0,057	0,012	0,023	0,068
Тернопільська	0,023	0,021	0,025	0,020	0,020	0,035	0,032	0,019	0,027
Харківська	0,016	0,019	0,007	0,067	0,064	0,013	0,005	0,134	0,013
Херсонська	0,030	0,026	0,052	0,020	0,021	0,052	0,591	0,019	0,040
Хмельницька	0,063	0,046	0,135	0,025	0,026	0,106	0,032	0,025	0,138
Черкаська	0,024	0,033	0,008	0,026	0,027	0,016	0,005	0,032	0,017

Регіони	P_{ij}								
Чернівецька	0,015	0,014	0,013	0,016	0,017	0,020	0,013	0,015	0,016
Чернігівська	0,012	0,012	0,007	0,020	0,021	0,014	0,005	0,017	0,011
м. Київ	0,036	0,035	0,027	0,048	0,051	0,045	0,023	0,043	0,037
м. Севастополь	0,006	0,005	0,005	0,007	0,007	0,007	0,004	0,006	0,006
АР Крим	0,037	0,038	0,040	0,045	0,122	0,049	0,039	0,039	0,230
Вінницька	0,037	0,024	0,034	0,044	0,237	0,045	0,034	0,023	0,095
Волинська	0,015	0,082	0,020	0,017	0,028	0,021	0,018	0,328	0,039
Дніпропетровська	0,007	0,003	0,067	0,007	0,005	0,014	0,022	0,002	0,004
Донецька	0,006	0,003	0,049	0,007	0,005	0,013	0,019	0,002	0,004
Житомирська	0,019	0,057	0,025	0,022	0,037	0,028	0,023	0,064	0,066
Закарпатська	0,016	0,195	0,023	0,019	0,028	0,024	0,021	0,065	0,034
Запорізька	0,012	0,004	0,116	0,013	0,008	0,029	0,061	0,003	0,006
Івано-Франківська	0,023	0,043	0,027	0,026	0,053	0,031	0,026	0,053	0,090
Київська		0,011	0,042	0,317	0,038	0,095	0,052	0,009	0,022
Кіровоградська	0,013		0,019	0,015	0,023	0,020	0,017	0,068	0,031
Луганська	0,010	0,004		0,011	0,007	0,024	0,044	0,003	0,006
Львівська	0,427	0,016	0,062		0,063	0,140	0,075	0,014	0,035
Миколаївська	0,031	0,015	0,025	0,037		0,035	0,026	0,014	0,047
Одеська	0,065	0,011	0,068	0,071	0,030		0,115	0,009	0,021
Полтавська	0,016	0,004	0,059	0,018	0,010	0,054		0,004	0,008
Рівненська	0,016	0,097	0,022	0,019	0,031	0,024	0,020		0,044
Сумська	0,021	0,024	0,024	0,026	0,057	0,029	0,023	0,024	
Тернопільська	0,013	0,050	0,020	0,015	0,020	0,019	0,017	0,026	0,023
Харківська	0,041	0,009	0,096	0,043	0,022	0,123	0,196	0,007	0,016
Херсонська	0,014	0,154	0,020	0,016	0,024	0,021	0,018	0,053	0,030
Хмельницька	0,020	0,066	0,025	0,023	0,040	0,028	0,024	0,126	0,059
Черкаська	0,093	0,010	0,030	0,133	0,045	0,056	0,034	0,008	0,022
Чернівецька	0,009	0,022	0,016	0,011	0,014	0,015	0,014	0,013	0,015
Чернігівська	0,010	0,010	0,019	0,011	0,012	0,017	0,017	0,008	0,013
м. Київ	0,026	0,042	0,047	0,029	0,035	0,042	0,040	0,028	0,036
м. Севастополь	0,004	0,008	0,007	0,004	0,005	0,006	0,006	0,005	0,006
АР Крим	0,045	0,044	0,018	0,066	0,056	0,040	0,060	0,052	0,033
Вінницька	0,031	0,039	0,012	0,037	0,059	0,029	0,046	0,038	0,024
Волинська	0,052	0,020	0,033	0,149	0,020	0,037	0,038	0,041	0,028
Дніпропетровська	0,004	0,020	0,001	0,003	0,007	0,005	0,012	0,008	0,004
Донецька	0,004	0,018	0,001	0,003	0,006	0,005	0,011	0,008	0,004
Житомирська	0,049	0,025	0,022	0,079	0,026	0,039	0,051	0,046	0,031
Закарпатська	0,113	0,023	0,631	0,060	0,021	0,061	0,048	0,061	0,044
Запорізька	0,006	0,058	0,002	0,004	0,012	0,007	0,014	0,010	0,006
Івано-Франківська	0,043	0,028	0,019	0,116	0,032	0,036	0,046	0,043	0,028
Київська	0,016	0,067	0,005	0,013	0,134	0,016	0,031	0,023	0,014
Кіровоградська	0,078	0,019	0,072	0,055	0,018	0,046	0,041	0,047	0,034
Луганська	0,006	0,038	0,002	0,004	0,010	0,006	0,015	0,010	0,006

продовження Таблиці 1

Регіони	P_{ij}								
Львівська	0,024	0,095	0,008	0,020	0,261	0,025	0,048	0,036	0,021
Миколаївська	0,019	0,030	0,007	0,021	0,052	0,019	0,031	0,025	0,015
Одеська	0,016	0,139	0,005	0,013	0,055	0,017	0,038	0,026	0,015
Полтавська	0,007	0,103	0,002	0,005	0,016	0,007	0,017	0,011	0,006
Рівненська	0,058	0,022	0,036	0,148	0,022	0,041	0,043	0,046	0,031
Сумська	0,027	0,026	0,011	0,038	0,031	0,024	0,039	0,031	0,020
Тернопільська		0,019	0,032	0,029	0,016	0,102	0,046	0,074	0,063
Харківська	0,014		0,004	0,010	0,037	0,015	0,032	0,023	0,013
Херсонська	0,105	0,020		0,050	0,019	0,055	0,042	0,054	0,040
Хмельницька	0,054	0,026	0,029		0,027	0,042	0,047	0,048	0,032
Черкаська	0,014	0,042	0,005	0,012		0,014	0,026	0,020	0,012
Чернівецька	0,074	0,015	0,012	0,016	0,012		0,040	0,112	0,168
Чернігівська	0,018	0,017	0,005	0,010	0,012	0,021		0,035	0,019
м. Київ	0,102	0,042	0,022	0,035	0,032	0,211	0,123		0,290
м. Севастополь	0,022	0,006	0,004	0,006	0,005	0,079	0,017	0,073	

Користуючись формулою (1) можемо здійснити картографічне моделювання ймовірності обсягу покупок в окремих регіонах. З цією метою для встановленого регіону $j = k$ знаходимо функцію ймовірності P_{ik} для відповідної кількості пунктів в просторі S . Також можна прийняти пункти у вузлах сітки, утвореної в просторі S через паралельні відрізки визначені в інтервалах Δx і Δy . Це є функція двох змінних (x, y) , а отже, її просторовою діаграмою є поверхня.

Проекція поверхні P_{ik} на площину (x, y) утворює горизонтальну карту обсягу. Зіставляючи карти обсягу кількох регіонів на одному рисунку можна отримати простори домінування окремих регіонів.

Після створення і перевірки моделі на ретроспективних даних можна використати її для прогнозування [9, 6, 5, 4].

Розглянемо гравітаційну модель визначення та прогнозування комерційного обсягу ринку, тобто просторів домінування окремих регіонів з урахуванням видатків споживачів (формула 2):

$$W_{ij} = V_i p_{ij} = V_{ij} \frac{\frac{F_j}{d_{ij}^\lambda}}{\sum_{j=1}^m \frac{F_j}{d_{ij}^\lambda}}, \quad (2)$$

де W_{ij} – ймовірні витрати споживачів що проживають в регіоні i на покупки в регіоні j ;

V_i – сукупні витрати споживачів які проживають в регіоні i .

В цій моделі як додатковий параметр введено видатки споживачів в певних регіонах проживання. Це дає можливість вирахувати видатки споживачів з певних регіонів проживання що здійснюються ними в різних регіонах.

Дана модель також дозволяє визначити, яку частину витрат споживачів зі всіх зон споживання буде локалізовано в обраному регіоні. З цією метою достатньо у формулі 2 виконати сумування по всіх регіонах проживання (формула 3).

$$W_j = \sum_{i=1}^n V_{ij} \frac{\frac{F_j}{d_{ij}^\lambda}}{\sum_{j=1}^m \frac{F_j}{d_{ij}^\lambda}}. \quad (3)$$

В загальному випадку в даній моделі отримуємо потокову схему фінансових впливів між зонами покупок і регіонами.

Прогнозування повинно охоплювати всі змінні моделі, а особливо змінні, що виражають витрати і привабливість. Змінні, які виступають в даній моделі, що виражають витрати споживачів загалом можна знайти в статистичних щорічниках.

Просторова інтерпретація та прогноз імовірнісного обсягу ринку промислової продукції для Львівської, Донецької та Івано-Франківської областей наведена відповідно на рис. 1-3.

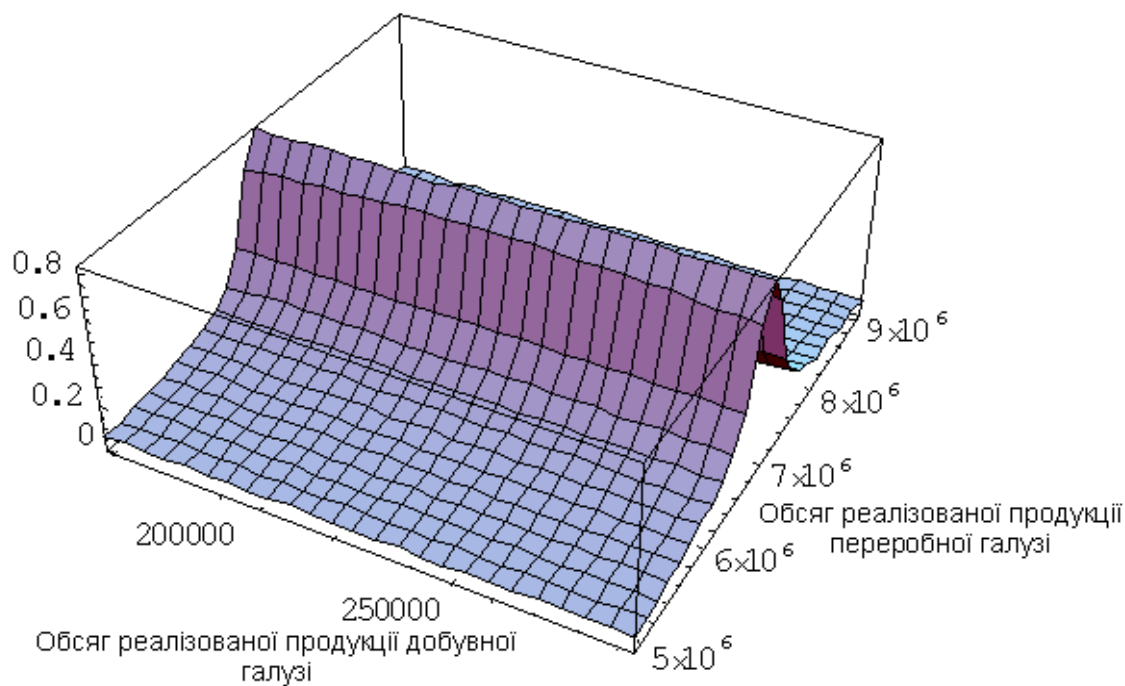


Рис. 1. Просторова інтерпретація імовірного обсягу ринку промислової продукції Івано-Франківської області за 2008-2015 рр.

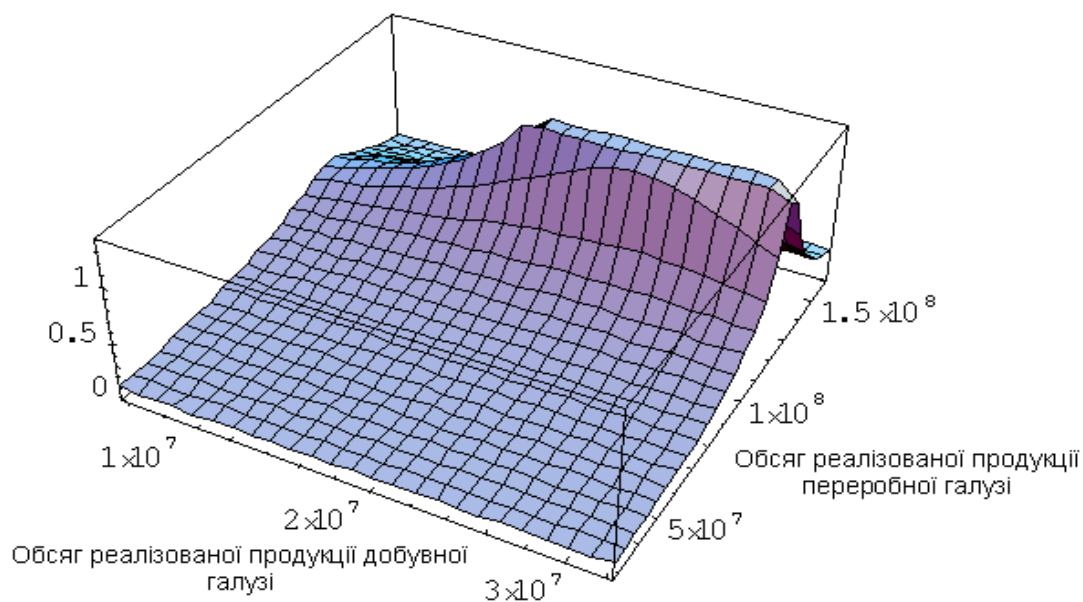


Рис. 2. Просторова інтерпретація імовірного обсягу ринку промислової продукції Донецької області за 2008-2015 рр.

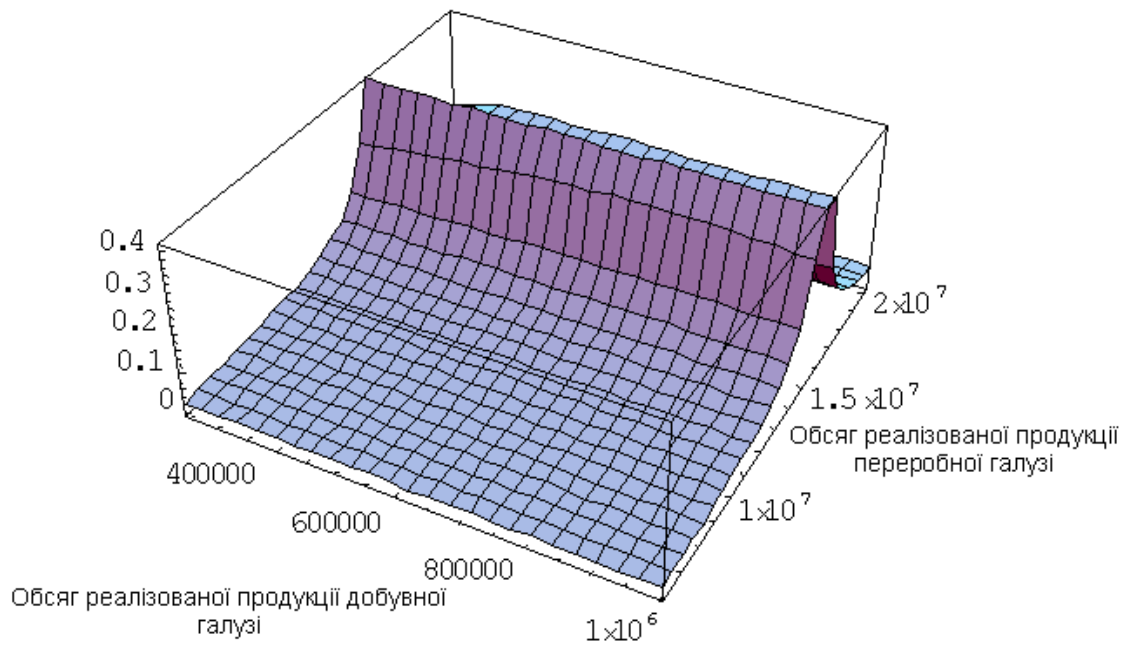


Рис. 3. Просторова інтерпретація імовірнісного обсягу ринку промислової продукції Львівської області за 2008-2015 рр.

З рис. 1-3 видно що відбувається зростання обсягу реалізованої продукції, при чому спостерігається ріст в добувній галузі із одночасним зменшенням обсягу реалізованої продукції переробної галузі по Донецькій та Львівській областях, а в Івано-Франківській області обсяг реалізованої продукції знизився.

Таким чином, практична реалізація запропонованих моделей прогнозування комерційного обсягу ринку дозволяє визначити простори домінування окремих регіонів з урахуванням видатків споживачів, що, у свою чергу, дає змогу визначити нову структуру ринку в просторовій системі залежно від еластичності реакції споживачів та ієрархії їхніх потреб.

Література

1. Reilly, William J.. The Law of Retail Gravitation. Department of Geography. N.Y.: Knickerbrocker Press, 1931. Print.
2. Huff D. L., A probability Analysis of Shopping Centre Trade Areas// Land Economics. – 1963. – nr 53. – P. 81–89.
3. Математичні моделі та інформаційні технології в сучасній економіці/ [Т.С. Клебанова, Л.С. Гур'янова, Н. Богоніколос та ін.; за ред. А.О. Єпіфанова]: монографія. – Суми: УАБС НБУ, 2007. – 246 с.
4. Нижегородцев Р.М. Сценарный подход в задачах экономического прогнозирования/ Р.М. Нижегородцев, Э.Н. Грибова, науч. Ред. Ю.В. Яковец// Теоретические основы и модели долгосрочного макроэкономического прогнозирования. – М.: МФК, 2004. – 205-295 с.
5. Панасюк Б Прогнозирование развития экономики Украины/ Б. Панасюк, И. Сергиенко// Экономика Украины. – 1996. – №1.
6. Прогнозирование и планирование в условиях рынка/ [под. ред. Т.Г. Морозовой, А.В. Пикулькина]: учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 318 с.
7. Статистичний щорічник України за 2008/2009/2010/2011 рік / Держ. комітет статистики України ; За ред. О. Г. Осауленка. – Київ : Консультант, 2008/2009/2010/2011.
8. Статистичні дані по Україні за 2012 рік [Електронний ресурс]/ Державний комітет статистики. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
9. Цыгичко Д. Основы прогнозирования систем/ Д. Цыгичко. – М. : Финансы и статистика, 1986. – 146 с.