

## СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 911.3

Іщук С.І., Гладкий О. В.

### Методи суспільно-географічних досліджень промислових агломерацій

Промислові агломерації є складними полікомпонентними суспільно-географічними об'єктами, дослідження яких потребує розробки і застосування цілої низки часткових та комплексних методів. З їх допомогою дослідник зможе виявити окремі суттєві параметри формування і розвитку агломерацій (у розрізі компонентної і територіальної структури), а також провести інтегральну оцінку ефективності їх функціонування на основі агломераційного ефекту території. Під методом дослідження (від грец. *methodos* – шлях, дослідження, простеження) ми розуміємо спосіб досягнення певної мети, сукупність прийомів та операцій, що застосовуються для практичного чи теоретичного пізнання дійсності. Група методів, що логічно та послідовно спрямовані з певною пізнавальною метою складає методику конкретного наукового дослідження [11]. Такою пізнавальною метою для дослідника – суспільного географа, на нашу думку, має стати пошук шляхів оптимізації взаємозв'язків та взаємозалежностей елементів компонентної, територіальної та управлінської структури промислових агломерацій (а також поєднань цих елементів в єдиній цілісній системі), які забезпечують формування найбільшої економічної ефективності їх функціонування. Саме тому, суспільно-географічні методи дослідження промислових агломерацій спрямовані на встановлення таких системно-структурних особливостей цих утворень, які формують додатковий агломераційний ефект [1].

Вивченню і систематизації методів суспільно-географічних досліджень присвячені праці багатьох вчених. Зокрема, заслуговують особливої уваги наукові підходи, запропоновані Я.Б. Олійником, М.Д. Пістуном, С.І. Іщуком, О.Г. Топчієвим, Л.Г. Руденком, О.І. Шаблієм, Е.Б. Алаєвим та ін. Методи досліджень агломерованих систем частково проаналізовані в роботах С.І. Іщука, К.В. Мезенцева, Г.П. Підгрушного, В.Р. Хачатурова, М.Д. Шаригіна, О. Оре, М. Фуджіти та Ж.-Ф. Тісса (Fujita M., Thisse J.-F.). Однак, комплексної систематизації і детальної характеристики особливостей застосування окремих методів при дослідженнях промислових агломерацій ще детально не проводилось.

Саме тому, об'єктом даного дослідження виступають окремі методи суспільно-географічних досліджень, а предметом – особливості їх застосування для аналізу промислових агломерацій. Ця робота має за мету розкрити особливості застосування різних методів суспільної географії для дослідження промислових агломерацій. Зазначена мета розкривається при вирішенні наступних завдань: встановлення пізнавальної сутності методів суспільної географії, проведення їх систематизації принагідно до досліджень промислових агломерацій, розкриття особливостей застосування і формалізації одиничних та синтетичних методів дослідження промислово-агломераційних утворень і визначення особливостей їх інтерпретації в суспільно-географічних дослідженнях.

Усю сукупність методів суспільно-географічного дослідження промислових агломерацій можна поділити на методи одиничних та синтетичних досліджень (рис. 1). Перша група орієнтована на часткові дослідження



Рис. 1. Методи суспільно-географічного дослідження промислових агломерацій

особливостей формування і розвитку окремих елементів компонентної і територіальної структури промислових агломерацій. Серед них доцільно виділити традиційні для суспільної географії методи встановлення індексів галузевої спеціалізації, коефіцієнтів галузевої рівномірності та різноманітності (при аналізі компонентної структури), а також індексу територіальної концентрації, методи теорії графів, багатокутників Тіссена, найближчого сусідства тощо. Ці методи досліджують окремі компоненти інтегральної агломерованої системи і мають вузькогалузеве застосування, однак в цілому розкривають особливості формування економічної ефективності виробництва в межах промислово-агломераційних утворень.

Друга група методів спрямована на дослідження промислових агломерацій як певної єдності взаємопов'язаних елементів. До них слід віднести метод нейромереж Кохоннена, методи факторного і кластерного аналізу, гравітаційну модель поля потенціалів та ін. Переважна більшість цих методів спрямована на проведення таксономічного групування та класифікації (а на їх основі – і зонування) агломерованих територій. При цьому в основу методу закладається синтетичний підхід, комплексне врахування взаємопов'язаного впливу окремих елементів системи, що робить подібні дослідження особливо цінними для визначення інтегрального впливу агломерованого середовища на формування економічної ефективності виробництва.

Для прикінцевої оцінки економічної ефективності функціонування промислових агломерацій (особливості формування якої розкривають перелічені вище методи) в українській та світовій практиці застосовується ряд показників, що ґрунтуються на співвідношенні економічних ефектів і видатків (живої та уречевленої праці) від функціонування певних суб'єктів економічної діяльності. Фактично, ці показники (рентабельність, продуктивність праці, Фондоозброєність, фондovіддача) оцінюють кінцеві результати, наслідки формування певного економічного (агломераційного) ефекту в межах промислових агломерацій. Їх визначення та аналіз будуть свідчити про здібності та можливості агломерованої системи забезпечувати додатковий економічний ефект для функціонування різних підприємств, а також про характер та інтенсивність формування агломерованого середовища території. Розглянемо окремі методи суспільно-географічних досліджень більш детально.

#### 1. Методи дослідження компонентної структури промислових агломерацій.

Аналіз компонентної структури промислових агломерацій перш за все полягає у встановленні особливостей її спеціалізації на виробництві певного виду продукції, в дослідженні структурних пропорцій галузей агломерування, їх рівномірності та різноманітності. Одним із традиційних та найбільш вживаних методів суспільної географії, що застосовується при аналізі компонентної структури господарства певної території (району, вузла, агломерації) є індексний метод встановлення рівня спеціалізації.

Система територіальних індексів відносних показників кількісних характеристик розвитку господарства окремих агломерацій, де за базу приймаються середні показники по країні, дозволяє робити широкі порівняння і узагальнення щодо функціональної структури території, її здатності і перспективності виконувати агломераційні функції та визначати економічну ефективність процесів агломерування. *Індекс рівня спеціалізації галузі* – це відношення питомої ваги галузі агломерації до питомої ваги тієї ж галузі в країні [4].

$$S_i^r = \frac{P_i^r}{P^r} \div \frac{P_i}{P} \quad (2.1),$$

де  $S_i^r$  – індекс рівня спеціалізації  $i$ -ї галузі господарства ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ) в  $r$ -ій агломерації;  $P_i^r$  – обсяг реалізованої продукції  $i$ -ї галузі господарства в  $r$ -ій агломерації;  $P^r$  – обсяг реалізації всієї продукції в  $r$ -ій агломерації ( $r = 1, 2, 3, \dots, n$ );  $P_i$  – обсяг реалізованої продукції в  $i$ -ій галузі господарства в цілому в країні;  $P$  – обсяг реалізації всієї промислової (сільськогосподарської) продукції в цілому в країні. За умови  $S_i^r \geq 1$ , галузь господарства відноситься до виробництва спеціалізації певної агломерації.

При оцінці рівня господарської сформованості та агломерованості окремих територій агломерації досить часто застосовують показники галузевої рівномірності та різноманітності [9]. Для обчислення рівня рівномірності галузевої структури промислового виробництва застосовують нормований коефіцієнт варіації  $U_r$ :

$$U_r = \frac{S_r}{x_r \sqrt{n-1}} = \frac{1}{x_r \sqrt{n-1}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ir} - x_r)^2}{n}}, \quad x_r = \frac{100\%}{n} \quad (2.2),$$

де  $U_r$  – коефіцієнт галузевої рівномірності,  $x_{ir}$  – питома вага  $i$ -ї галузі в  $r$ -ій агломерації (або в її частині),  $x_r$  – середня питома вага галузі,  $n$  – кількість галузей території. Показник  $U_r$  визначається як частка стандартного відхилення ( $S_r$ ) та середньої питомої ваги галузі і приймає значення від 0 до 1. Чим більше значення  $U_r$ , тим менш рівномірна галузева структура регіону. Якщо розбити область значень  $U_r$  [0;1] на декілька напівсегментів і один сегмент, то значення першого з них [0; 0,2) можна вважати високим рівнем рівномірності, другого [0,2; 0,4) – середнім рівнем. Якщо  $U_r$  лежить в межах напівсегменту [0,4; 0,6), то має місце низький рівень рівномірності, в напівсегменті [0,6; 0,8) склався середній, а в [0,8; 1] – високий рівень нерівномірності. Інтерпретація даного показника полягає в тому, що високий рівень нерівномірності складається в регіонах надмірного, гіпертрофованого розвитку одного, або декількох видів діяльності, що ослаблює модульність та ринкову адаптаційність території, посилює монополізацію виробництва і зменшує прояв агломераційного ефекту території.

Для визначення рівня галузевої різноманітності застосовується показник ентропійної міри ( $R$ ):

$$R = \frac{1}{\log_2 n} \times \sum_{i=1}^n P_i \log_2 \frac{1}{P_i} \quad (2.3),$$

де  $R$  – коефіцієнт галузевої різноманітності,  $P_i$  – питома вага  $i$ -ї галузі господарства агломерації,  $n$  – кількість галузей. Показник  $R$  приймає значення від 0 до 1. Чим більше значення  $R$ , тим вище рівень різноманітності. Використаємо для коефіцієнту різноманітності напівсегменти та сегмент, що були виділені для формули 2.2. Значення  $R$  в першому з них свідчить про високий рівень однорідності, у другому – про середній, в третьому склався низький рівень однорідності і різноманітності, в четвертому – середній, а в п'ятому – високий рівень різноманітності. Інтерпретація цього показника полягає в тому, що території високої галузевої різноманітності мають оптимальний набір функцій для розвитку агломераційного ефекту території на основі різноаспектності і

багатогранності виробничої діяльності. Це є основою для формування підвищених показників економічної ефективності виробництва. Навпаки, регіони з однорідною структурою потребують стимулювання нових видів діяльності, розвитку модульних виробництв, широкого впровадження ринкових механізмів формування економічної ефективності агломерування.

## 2. Методи дослідження територіальної структури промислових агломерацій.

Дослідження територіальної структури промислових агломерацій перш за все спрямовані на встановлення рівня концентрації окремих господарських (виробничих) функцій, а також їх територіальної взаємопов'язаності на основі дослідження конфігураційних особливостей ядра і агломерованих територій, зон їх взаємного впливу та комунікаційних властивостей. Одним із традиційних для суспільної географії показників, що оцінює територіальну структуру агломерації є **коефіцієнт територіальної концентрації**. Він використовується при аналізі сформованості і агломераційної адаптивності територій промислових агломерацій та розраховується за формулою:

$$K_k = \frac{E_i}{E} \div \frac{T_i}{T} \quad (2.4),$$

де  $K_k$  – коефіцієнт територіальної концентрації виробництва,  $E_i$  – показник розвитку виробництва на території агломерації (або в її частині),  $E$  – сукупний показник розвитку виробництва в країні в цілому,  $T_i$  – площа території агломерації (або її частини),  $T$  – загальна площа країни. За цим показником встановлюється рівень концентрації господарської діяльності, що свідчить про інтенсивність, характер освоєності та можливості подальшого розвитку агломерації чи окремих її територій.

Для характеристики особливостей поширення агломераційного ефекту на території промислової агломерації та встановлення її конфігураційних властивостей (виділення опорного каркасу) доцільно дослідити комунікаційні взаємозв'язки центрального міста та периферійних поселень. Вони яскраво ілюструються за допомогою теорії графів [8]. Під графом ми розуміємо певну геометричну фігуру, які складається з окремих точок простору (населених пунктів, промислових підприємств тощо), об'єднаних в єдину систему лінійними відрізками (транспортними комунікаціями, господарськими зв'язками). Граф характеризує розміщення у просторі певних точок, а також відстані між ними. Взагалі застосування графів сприяє аналізу функціонально-територіальної структури, виділенню окремих її елементів лінійного і точкового характеру. Побудова графу формує опорний каркас розселення і територіальної структури господарства агломерації.

Опорний каркас промислової агломерації моделюється у вигляді зв'язаного графу планерного типу (G). Його елементи задаються вершинами графу (V), а комунікаційні зв'язки – ребрами графу (E). Існує безліч топологічних мір, що характеризують різні форми територіальної структури графу, кожна з яких описується певними параметрами і показниками. Однак, універсальна і загальна класифікація теоретико-графових мір структури опорного каркасу агломерації ще не сформувалась. В нашому дослідженні ми зупинимося лише на аналізі найбільш поширених показників, що моделюються графами – міри центральності, міри зв'язаності та міри форми.

Міри центральності (доступності) характеризують значимість окремого елемента агломерації (ядра, або агломерованого поселення) в її територіальній структурі та визначаються множиною співвідношень між вершинами графу. До

мір центральності належать декілька показників, з яких в роботі розраховується індекс оптимальної зв'язаності вершини і показник ступеня центральності.

Індекс оптимальної зв'язаності (доступності)  $S_i$  характеризує позиційне розташування і міру центральності агломерованих поселень між собою та по відношенню до ядра агломерації. Розв'язок задачі побудовано на встановленні матриці найкоротших відстаней між парами вершин графу і розрахунках індексу доступності за формулою:

$$S_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \quad (2.5),$$

де  $S_i$  – індекс доступності (оптимальної зв'язаності),  $n$  – загальна кількість міст,  $R_{ij}$  – найкоротша відстань між парами вершин  $i$  та  $j$ . Чим нижче показник  $S_i$  – тим вище роль елемента графу в системі агломерованих міст. Центральним являється елемент з мінімальним значенням індексу оптимальної зв'язаності.

Показник ступеня центральності ( $Z_i$ ) вказує на відносне положення вершини  $V_i$  в ієрархічному ряді вершин  $G$  і визначається за формулою:

$$Z_i = \frac{S_i - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}}, 0 \leq Z_i \leq 1 \quad (2.6),$$

де  $Z_i$  – показник ступеня центральності,  $S_i$  – індекс оптимальної зв'язаності і вершини графу,  $S_{\min}$  – мінімальне значення індексу оптимальної зв'язаності серед міст, що включені в дослідження,  $S_{\max}$  – максимальне значення індексу оптимальної зв'язаності серед міст, що включені в дослідження. Значення показника  $Z_i$  зростає в міру віддалення від центру графу.

Міри форми графу вимірюють взаємовідношення і взаєморозташування агломерованих поселень на множині відносин між ребрами графу. Найбільш характерним параметром є показник форми ( $\pi$ ). Його розрахунок нерозривно пов'язаний із визначенням діаметру графу ( $\delta$ ). Останній являє собою топологічну довжину графу, яка дорівнює числу ребер в найкоротшому ланцюгу, що з'єднує дві найвіддаленіші одне від одного вершини. Показник форми ( $\pi$ ) таким чином розраховується як співвідношення загальної довжини ребер ( $E$ ) графа ( $G$ ) до його діаметра ( $\delta$ ):

$$\pi = \frac{E}{\delta}, \pi \geq 1 \quad (2.7)$$

Значення ( $\pi$ ) зростає у послідовності переходу від деревовидного графу до поліциклічного. Його підвищення трактується, як покращення зв'язаності і посилення оптимізації територіальної структури агломерації, усунення комунікаційних диспропорцій.

Міра зв'язаності описує сумарний взаємовплив агломерованих поселень і показує, наскільки граф насичений контактами (ребрами). Вона визначається, як множина відносин між вершинами і ребрами графу. В найбільшій мірі цей показник відтворює  $\beta$ -індекс. Він характеризує середнє число ребер ( $E$ ), що припадає на одну вершину ( $V$ ):

$$\beta = \frac{E}{V} \quad (2.8)$$

Чим більше ребер зв'язують одну і ту ж кількість вершин, тим більше циклів в графі, тим складніше структура і вище зв'язаність. Значення  $\beta$ -індексу змінюється від 0 до 3. Якщо  $\beta$ -індекс менше 1, то ми маємо справу із незв'язаним і деревовидним графом, якщо  $\beta=1$  – з моноциклічним графом,  $\beta>1$  – з

поліциклічним графом.

Визначення особливостей опорного каркасу території агломерації на основі аналізу конфігурації шляхів сполучення є недостатнім для висвітлення процесів розвитку агломераційного середовища та поширення впливу ядра на периферійні поселення. Важливе значення мають не лише просторові властивості транспортної мережі, але й інтенсивність комунікацій кожного агломерованого поселення, їх роль і значення у формуванні додаткового економічного (агломераційного) ефекту. Для цього ефективно застосовувати індекс комунікативності території. Він розраховується за формулою:

$$I_k = \sum_{i=1}^n 0,05x + 0,1x_1 + 0,2x_2 + 0,3x_3 + 0,1y + 0,2y_1 + 0,3y_2 + 0,5y_3 + \\ + \sum_{j=1}^m 0,6z_1 + 1,0z_2 + 0,5k_1 + 1,0k_2 + 0,1t + 0,2t_1 + 0,3t_2, \quad (2.9)$$

де  $I_k$  – індекс комунікативності певного населеного пункту;  $i$  – лінійні транспортні об'єкти (залізничні дороги, автомобільні магістралі), що замикаються/починаються в даному населеному пункті або проходять через нього;  $n$  – загальна кількість лінійних транспортних об'єктів певного населеного пункту;  $j$  – точкові транспортні об'єкти, що знаходяться в межах певного населеного пункту (залізничні та річкові вокзали, автовокзали, морські порти, аеропорти);  $m$  – загальна кількість точкових транспортних об'єктів певного населеного пункту;  $x$  – вузькоколійні залізниці,  $x_1$  – одноколійні залізниці,  $x_2$  – двоколійні залізниці,  $x_3$  – триколійні залізниці,  $y$  – місцеві автошляхи,  $y_1$  – територіальні автошляхи,  $y_2$  – регіональні автошляхи,  $y_3$  – магістральні автошляхи,  $z_1$  – річкові порти,  $z_2$  – морські порти,  $k_1$  – внутрідержавні аеропорти,  $k_2$  – міжнародні аеропорти,  $t$  – лінійні залізничні станції,  $t_1$  – вантажні, передаточні та вузлові залізничні станції,  $t_2$  – пасажирські, сортувальні, дільничні залізничні станції.

До кожного показника  $x, y, z, k, t$  введено поправочні коефіцієнти, які враховують значимість транспортної системи, характер та інтенсивність зв'язків, пропускну здатність шляхів сполучення і дають змогу звести розрізнені результати дослідження до єдиного показника. Основою для їх визначення стали попередні дослідження ряду авторів [7;12;13;14] та власні розрахунки. Інтерпретація показника комунікативності полягає в тому, що із його зростанням підвищується рівень зв'язаності окремих агломерованих поселень між собою та із центром системи, отже зростає динамізм та інтенсивність перебігу соціальних та економічних процесів, активізується ринково-підприємницька та комерційно-бізнесова діяльність (в тому числі міжнародна), підвищується рівень адаптації до впливу ядра, збільшується економічна ефективність виробництва.

Для характеристики агломераційної скупченості поселень і визначення особливостей просторового розподілу елементів функціонально-територіальної структури агломерацій доцільно застосовувати метод найближчого сусідства. Він дає найзагальніше уявлення про конфігурацію системи розселення і територіальної структури агломерації та характеризує рівень скупченості об'єктів на основі досліджень найкоротших відстаней між ними. При цьому розподіл характеризується формулою:

$$R_i = \frac{\bar{D}}{0,5(1 - \sqrt{\frac{A}{N}})} \quad (2.10),$$

де  $R_n$  – статистика розподілу,  $D$  – середня відстань між найближчими сусідами,  $A$  – площа території дослідження,  $N$  – кількість центрів досліджуваної системи. При скупченому розміщенні статистика розподілу наближається до 0, при рівномірному – до 2,15, при випадковому – до 1,0.

Новим для суспільної географічних досліджень промислових агломерацій є метод визначення поля впливу населених пунктів, або метод Вороного. Він входить до стандартного набору програм з побудови статистичних поверхонь та розрахунків статистичних показників Statistica 6.0 (© StatSoft, Inc., 1984-2001). В основі методу Вороного лежить розподіл простору між індивідуальними пунктами (якими можуть виступати окремі поселення певної території), що представлені координатами  $XU$  у двовимірній системі. Суть цього розподілу зводиться до того, що кожен пункт системи розселення оточено межами, які включають в себе тільки ту навколишню область, яка максимально наближена до відповідної точки системи та віддалена від інших точок. В результаті, агломерована система поселень, внаслідок високої скупченості об'єктів, отримує дуже подрібнені ареали Вороного, отже простір агломерації визначається високим рівнем дискретності впливу населених пунктів. Цей розподіл сприяє визначенню територіальних меж агломераційних форм розселення населення, а також встановленню рівня контактності агломерованих поселень на основі аналізу спільних ліній зон впливу. Метод Вороного ефективно використовується в зарубіжній практиці при моделюванні різноманітних природних та суспільних явищ (Coombs, 1964; Ripley, 1981).

Для розмежування зон впливу на периферійну територію ядер агломерування та інших елементів територіальної системи регіону (промислових вузлів, центрів тощо) застосовується метод багатокутників Тіссена [6]. Він передбачає з'єднання прямими лініями ядра агломерації із усіма суміжними ядрами певної території та делімітацію меж поширення впливу кожного з них за допомогою перпендикулярів, що проводяться через зазначену лінію відповідно до сили впливу кожного ядра. Сила впливу виражається у зміщенні перпендикуляру в сторону більш „слабкого” ядра та визначається за формулою:

$$b_1 = \frac{d_{12}}{1 + \frac{P_2}{P_1}} \quad (2.11),$$

де  $b_1$  – відстань до границі (точки, через яку проводиться перпендикуляр) від ядра агломерації;  $d_{12}$  – відстань між ядром агломерації та ядрами інших суміжних елементів територіальної системи;  $P_1$  та  $P_2$  – показники, що відображають силу впливу кожного ядра відповідно (наприклад, чисельність населення, обсяги реалізованої продукції, показники економічної ефективності виробництва тощо).

### 3. Методи синтетичних досліджень промислових агломерацій.

Синтетичні дослідження промислових агломерацій передбачають комплексний аналіз взаємопов'язаного впливу окремих елементів агломерованої системи, що дозволяє оцінити інтегральний вплив агломерованого середовища на процеси життєдіяльності людей та, зокрема, на ефективність процесів господарювання. Від попередньо розкритих методів вони відрізняються цілісністю підходу, комплексним врахуванням всієї різноманітності передумов і факторів, оцінкою сили впливу окремих складових агломерованого середовища на загальний потенціал території, а також орієнтацією на виявлення додаткових синергетичних властивостей агломерованої системи.

В суспільно-географічних дослідженнях досить гостро постає питання комплексної оцінки впливу факторів розвитку і функціонування промислових агломерацій. Вирішення цих питань можливе за допомогою методу факторного аналізу. Він дозволяє звести множину часткових показників до декількох найсуттєвіших факторів, а також встановити рівень їх навантаженості. Метою факторного аналізу є представлення величини  $Z_{ij}$  – елемента матриці стандартизованих вихідних даних у вигляді лінійної комбінації деяких гіпотетичних змінних:

$$Z_{ij} = a_{i1}p_{1j} + a_{i2}p_{2j} + \dots + a_{ik}p_{kj} + \dots + a_{ir}p_{rj} + u_i p_{(r+1)j} \quad (2.12),$$

де  $Z_{ij}$  – значення  $i$ -го показника в  $j$ -му районі агломерації, що отриманий в результаті перетворення вихідних даних,  $a_{ik}$  – навантаження загальних факторів на  $i$ -й показник,  $u_i$  – навантаження характеристик факторів на  $i$ -й показник,  $p_{kj}$  – значення фактора для  $j$ -го району агломерації.

Слід зазначити, що особливістю факторного аналізу є розподіл факторів на загальні, тобто такі, що містять декілька високих навантажень показників, і характерні, що містять по одному навантаженню. Такий підхід дає достовірні результати, однак через складність розрахунків застосовується переважно на ЕОМ (пакет програм Statistica 6.0 (© StatSoft, Inc., 1984-2001).

Для інтегральної оцінки впливу факторів також використовується метод кластерного аналізу. Його математичний апарат досить складний і входить до стандартного набору програм Statistica 6.0 (© StatSoft, Inc., 1984-2001). За допомогою кластерного аналізу можна виділити групи (кластери) районів агломерації, подібних за характером та інтенсивністю розвитку суспільно-географічних факторів, процесів і явищ. Таке групування дозволяє провести типізацію і районування регіонів агломерації.

До системних моделей дослідження промислових агломерацій відносять метод побудови нейромереж Кохоннена та гравітаційної моделі поля потенціалів. Ці методи дозволяють встановити характер та інтенсивність прояву синергетичних емерджентних властивостей агломерацій на основі нелінійних залежностей між окремими елементами цілісної агломерованої системи (нейромереж Кохоннена), а також на основі визначення гравітаційного поля тяжіння периферійних поселень до ядра (метод потенціалів). Їх детальний аналіз та суспільно-географічна інтерпретація наведені у розділі 2.3 при висвітленні методики визначення меж промислових агломерацій.

4. Показники оцінки економічної ефективності функціонування промислових агломерацій.

Питання визначення економічного ефекту від агломерування промислового виробництва цікавили в різні часи багатьох учених. Зокрема, заслуговують особливої уваги праці ряду зарубіжних дослідників: У. Ізарда (Izard, W.), А. Маршалла, (Marshall, A.), М. Фуджіти та Ж.-Ф. Тісса (Fujita, M., Thisse J.-F.). Серед вітчизняних учених, питання ефективності суспільного виробництва в межах локальних територіально-виробничих комплексів (якими є промислові вузли та агломерації) піднімалися в роботах географів та економістів: Е.Б. Алаєва, А.Т. Хрущова, М.Д. Шаригіна, В.С. Григор'єва, С.І. Іщука тощо.

Переважно, вітчизняні та зарубіжні учені сходились на думці, що ефективність промислового виробництва зводиться до мінімізації затрат капіталу, живої і уречовленої праці при максимізації прибутків, отже може бути розкрита за допомогою класичної системи економічних показників: продуктивності праці,

рентабельності, фондоозброєності, фондівіддачі тощо. Так, Е.Б. Алаєв зазначав, що „ефективність виробництва є результатом конкретного виробничого процесу у порівнянні із затратами на досягнення вказаного результату, тобто в ній співвідносяться між собою ефекти і затрати виробництва” [1]. Під ефектами учений розумів: 1) загальний результат виробничого процесу (валовий продукт), 2) ту його частину, яка визначає заново створену вартість (чистий прибуток). Затратами є усі об’єктивно необхідні видатки уречевленої чи живої праці.

Радянська школа економічної і соціальної географії, з огляду на особливості господарської моделі соціалізму (її замкненості на адміністративно-структурних, неринкових методах отримання прибутку), визначала ефективність промислового виробництва вузлів та агломерацій лише на основі показників приведених затрат. Так, в роботах Е.Б. Алаєва, А.Т. Хрущова, М.Д. Шаригіна, М.М. Паламарчука, С.І. Іщука та ін. додатковий економічний ефект агломерованого та вузлового розміщення виробництва обґрунтовувався через вигідність компактного розташування підприємств та широкий розвиток взаємозв’язків між ними, що призводило до суттєвої економії затрат на інженерне та інфраструктурне облаштування, утилізацію і переробку промислових відходів, налагодження замкнених енерговиробничих циклів, усунення нераціональних транспортних зв’язків тощо. З цією метою використовувалась формула, запропонована Е.Б. Алаєвим і доповнена А.Т. Хрущовим:

$$E_k = \frac{K_k \cdot P_k \cdot Z_{nk}}{100} - \frac{K_i \cdot P_i \cdot Z_{ni}}{100} \quad (2.13),$$

де  $E_k$  – ефективність компактного розміщення підприємств;  $K_k$  – коефіцієнт ефективності при компактному розміщенні в розрахунку на одне підприємство, який за проектними даними складає 2,5%;  $P_k$  – число компактно розміщених підприємств;  $P_i$  – число ізолювано розміщених підприємств;  $K_i$  – коефіцієнт ефективності при ізолюваному розміщенні підприємств;  $Z_{nk}$  – приведені затрати при компактному розміщенні підприємств;  $Z_{ni}$  – приведені затрати при ізолюваному розміщенні підприємств.

За даною формулою економічна ефективність визначається як різниця двох величин, що характеризують приведені затрати на виробництво продукції в умовах сумісного і ізолюваного розміщення підприємств.

Компактне розміщення підприємств у промислових вузлах та агломераціях, на думку попередньо згаданих авторів, створює додатковий економічний ефект завдяки блокуванню підприємств, комбінуванню і кооперуванню виробництва, централізації будівництва і будівельної бази, централізації і регулювання енергопостачання, централізації транспортного і складського господарства, допоміжних цехів і виробництв, створення єдиної системи водопостачання, скидання вод і водоочищення, централізації науково-дослідної і проектно-конструкторської бази, поєднання виробництв, що раціонально використовують трудові ресурси, а також оптимального вирішення питань комунально-побутового і інших видів обслуговування населення.

Дана модель економічної ефективності промислових вузлів та агломерацій мала істотні недоліки, обумовлені як самою системою господарювання при соціалізмі так і обмеженостями математичного апарату. По-перше, агломераційний ефект є занадто складним для того, щоб описати його вплив на ефективність виробництва однією формулою. Ефективність формується на основі багатоаспектного різнопланового впливу агломерованого середовища. Отже,

дослідник має ставити за мету оцінку кінцевих результатів формування ефективності виробництва, залишивши аналіз механізму його формування в межах попередньо проаналізованих методів. По-друге, у формулі 2.13 не враховувались ринкові важелі формування прибутків підприємств, діяльність кредитно-фінансової, інвестиційної та комерційної сфери, розвиток підприємницьких ініціатив та конкуренції. Саме ці фактори є визначальними при оцінці прибутковості промислового виробництва в агломераційних утвореннях. Сама ж ефективність є наслідком поширення агломераційного ефекту території і має описуватись як певна економічна величина, результат впливу агломерації на функціонування підприємства [15].

Тому, на нашу думку, в суспільній географії та регіональній економіці доцільно використовувати саме оцінку кінцевої економічної ефективності промислового виробництва, із застосуванням класичних економічних показників, які базуються на дослідженні співвідношення доходів та витрат виробництва (витрат живої та уречевленої праці).

Одним з таких показників є рентабельність промислового виробництва [5]. Вона визначається як процентне співвідношення чистого прибутку підприємства та суми його видатків. Якщо рентабельність підприємства перевищує 100%, воно працює з прибутком:

$$R = \frac{P}{S} \times 100\% \quad (2.14),$$

де  $R$  – рентабельність промислового виробництва,  $P$  – чистий дохід (виручка) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг),  $S$  – собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг), яка визначається за формулою:

$$S = MC + LC + SC + AC + OC + IC + UC + TC \quad (2.15),$$

де  $MC$  – матеріальні затрати,  $LC$  – витрати на оплату праці,  $SC$  – відрахування на соціальні заходи,  $AC$  – амортизація,  $OC$  – операційні витрати,  $IC$  – інші звичайні витрати,  $UC$  – надзвичайні витрати,  $TC$  – податки на прибуток.

В свою чергу, чистий дохід (прибуток) від реалізації продукції можна описати такими фінансовими показниками:

$$P = G + OG + IG + UG - UG \quad (2.16),$$

де  $G$  – дохід (виручка) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг),  $OG$  – інші операційні доходи,  $IG$  – інші звичайні доходи,  $UG$  – незвичайні доходи,  $UG$  – непрямі податки та інші вирахування з доходу. Інколи, замість чистого прибутку використовують інші показники доходів виробництва, зокрема обсяги реалізованої продукції, валову додану вартість тощо. Однак, перший з них не повною мірою відтворює особливості формування прибутків підприємства, а другий не розраховується державною статистикою на рівні низових адміністративних районів та міст у розрізі окремих видів економічної діяльності.

Статті доходів та витрат, які представлені в формулах 2.15-2.16 входять до стандартної звітності про фінансові результати промислових підприємства (форма 2, код за ДКУД 1801003 та форма 2-м, код за ДКУД 1801007 у редакції наказу Міністерства фінансів України від 24 лютого 2001 р. №101).

Із економічною ефективністю виробництва тісно пов'язаний показник продуктивності праці, в основі якого лежить співвідношення обсягів виробленої

(реалізованої) продукції та затрат робочої сили. Вимірюється продуктивність праці кількістю продукції чи послуг, вироблених працівником за одиницю часу:

$$LP = \frac{V}{L} \quad (2.17),$$

де  $LP$  – продуктивність праці,  $V$  – обсяги реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг),  $L$  – чисельність промислово-виробничого персоналу. Для розрахунків цього показника використовуються матеріали КВЕД, що включають в себе загальну звітність підприємств. При чому, чисельність промислово-виробничого персоналу розраховується лише за кількістю штатних працівників, оскільки в офіційній статистиці відтворено лише цей показник. Показник продуктивності праці свідчить про ефективність використання робочої сили на підприємстві, зниження працеемності та розвиток уніфікації, автоматизації, роботизації, інформатизації тощо.

Важливе значення для визначення економічної ефективності виробництва мають показники фондоозброєності та фондovіддачі. Фондоозброєність, або озброєність основними засобами являє собою обсяг основних засобів підприємства у вартісному вираженні, що припадає на одного робітника (промислово-виробничого персоналу). Розраховується діленням середньорічної балансової вартості діючих основних засобів на середньорічну кількість працівників:

$$F_a = \frac{\bar{F}}{\bar{L}} \quad (2.18),$$

де  $F_a$  – фондоозброєність праці,  $F$  – середньорічна балансова вартість діючих основних засобів,  $L$  – середньорічна кількість працівників (промислово-виробничого персоналу). Показник використовується для економічного аналізу забезпеченості виробництва основними засобами як основи зростання продуктивності праці, виявлення резервів, розроблення заходів щодо підвищення ефективності виробництва тощо.

Фондовіддача, або віддача основних засобів виражає виробничі відносини щодо економічної ефективності використання засобів виробництва. Якісний аспект цих відносин відображає критерій економічної ефективності – отримання максимального ефекту за наявних або менших ресурсів. Кількісне вираження фондovіддачі зводиться до співвідношення обсягів реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) до обсягу використаних для їх отримання виробничих засобів:

$$F_r = \frac{V}{F} \quad (2.19),$$

де  $F_r$  – фондovіддача виробництва,  $V$  – обсяги реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) за певний проміжок часу,  $F$  – вартість основних засобів виробництва, використаних для отримання продукції за певний проміжок часу.

Застосування наведених вище показників для оцінки економічної ефективності промислового виробництва, на думку багатьох учених [2;3;10], найбільш комплексно висвітлює механізми формування прибутку та повноцінно враховує всі аспекти виробничої діяльності. Їх використання при проведенні суспільно-географічних досліджень промислових агломерацій є науково-обґрунтованим та методично доцільним.

1. Алаев С. Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. – 350 с. 2. Економічна енциклопедія: У 3-х т. – Т. 1-3 / Редкол.:

С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К.: Академія, 2000. **3.** Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1966. – 659 с. **4.** Ішук С.І., Гладкий О.В. Київська господарська агломерація: досвід регіонального менеджменту: Монографія. – К.: ВГЛ „Обрії”, 2005. – 240 с. **5.** Кривенко К. Рентабельність // Економічна енциклопедія. – К.: Академія, 2002. – Т. 3. – С. 197-198. **6.** Мезенцев К.В. Регіональне прогнозування соціально-економічного розвитку. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2004. – 82 с. **7.** Мезенцев К.В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку: Монографія. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2005. – 253 с. **8.** Оре О. Теория графов / Пер. с англ. И.Н. Врублевской / Под ред. Н.Н. Воробьева. – М.: Наука, 1980. – 336 с. **9.** Промышленный комплекс Киевского Приднепровья (экономико-географическое исследование) / М.М. Паламарчук, И.А. Горленко, Л.Г. Руденко и др. / Отв. ред. И.А. Горленко. – К.: Наукова думка, 1988. – 252 с. **10.** Україна: промисловість та інвестиційна діяльність: Атлас / За заг. ред. Л.Г. Руденка. – К.: ДНВП „Картографія”, 2003. – 80 с. **11.** Философский энциклопедический словарь / Под ред. Е.Ф. Губского, Г.В. Кораблевой, В.А. Лутченко. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 576 с. **12.** Шарыгин М.Д., Григорьев В.С. Методика экономико-географического исследования промышленных и транспортных узлов. – Пермь, 1981. – 88 с. **13.** Хачатуров В.Р., Хачатуров В.В. Астахов Н.Д., Григорьев В.В. Алгоритмы определения оптимальной совокупности отраслевых вариантов размещения предприятий с учетом эффекта агломерации. – М., ВЦ АН СССР, 1984. – 22 с. **14.** Хачатуров В.Р. Хачатуров В.В., Зотов А.В., Китьян Ш.П. Оптимизация структуры двух сетей с учетом эффекта агломерации. – М., ВЦ АН СССР, 1985. – 27 с. **15.** Fujita M., Thisse J.-F. Economics of Agglomeration: cities, industrial location and regional growth. – Cambridge, Cambridge University Press, 2004. – 466 p.

The systematization of methods of socio-geographic investigations of industrial agglomerations is proposed. The peculiarities of single (based on research of component and territorial structures) and synthetics methods of investigations of industrial agglomerations are explored.