

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ: АСПЕКТИ ПРОСТОРУ, ЯКОСТІ ТА ЧАСУ

© Стадницький Ю.І., Симак А.В., 2007

Обґрунтування вибору оптимальної технології і обґрунтування вибору оптимального місця розташування підприємства – це два взаємопов'язані та взаємозалежні завдання комплексної проблеми оптимізації просторово-технологічного розвитку галузі. Обґрунтування вибору оптимального варіанта технології задоволення певної потреби необхідно розпочинати із забезпечення порівнювальності цих варіантів щодо вимог чинного законодавства, зокрема, щодо впливу на персонал та довкілля, а також щодо якості та часу задоволення цієї потреби.

Both ground of choice of optimum technology and ground of choice of optimum place of location of enterprise it two interdependent tasks of complex problem of optimization of spatially technological development of industry. It follows to begin the ground of choice of optimum variant of technology of satisfaction of certain necessity from providing of comparisonally of these variants in relation to the requirements of current legislation, in particular, in relation to influence on a personnel and environment, and also in relation to quality and time of satisfaction of this necessity.

Постановка проблеми. Сучасний соціально-економічний розвиток характеризується величезним зростанням можливості вибору споживачами під час задоволення їх попиту. Ця можливість вибору, що є наслідком конкуренції виробників, існує не лише у сфері споживання, але й у сфері виробництва продукції. На сьогодні будь-який вид продукції можна виробити за допомогою десятків різних технологій. Але вміння вибрати серед них оптимальну технологію виробництва продукції є важливим чинником конкурентної боротьби підприємців. Правильний вибір оптимальної технології виробництва продукції гарантує сталий економічний розвиток підприємства. Тому удосконалення процесу обґрунтування вибору оптимальної технології виробництва продукції є важливим як науковим, так і практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Публікації щодо питань обґрунтування вибору оптимального варіанта технологій є надзвичайно численними [1–15]. Попри наявність величезного масиву дослідження різноманітних аспектів, які стосуються обґрунтування вибору оптимального варіанта технологій, традиційно поза увагою науковців і практиків залишаються просторові аспекти. Як цілком справедливо зазначав всесвітньовідомий учений, визнаний авторитет з історії економічної думки М. Блауг, класична та неокласична економічна теорія обмежилися вивченням "країни чудес, позбавленої будь-яких просторових характеристик" [16, с. 581]. Економічна теорія використання простору й особливо теорія розміщення господарських об'єктів розквітла й оформилася ще у ХІХ ст., але ці процеси відбувалися майже у повній ізоляції від основних течій економічної науки – як "класики", так і "неокласики". Згідно з М. Блаугом основна течія економічної науки аж до 1950 року обмежувалася аналізом економічних явищ поза їх просторовими характеристиками [16, с. 568]. Додамо від себе, що у сфері економічного обґрунтування вибору оптимальних технологій просторові аспекти ігноруються й досі.

Формулювання цілей статті. Ця стаття націлена на застосування нових методів аналізу та обґрунтування вибору оптимальної технології виробництва продукції, а саме врахування аспектів простору, часу та якості в сучасному виробництві продукції.

Виклад основного матеріалу. Очевидно, що вибрати оптимальну технологію виробництва продукції можна і для умов завчасно вибраного місця території, однак правильною буде така послідовність:

- 1) з урахуванням тяжіння виробництва до певних місцевостей формується список місць можливого розташування (ММР) підприємств;
- 2) для кожного ММР обґрунтовується оптимальна технологія;
- 3) вибрана технологія (оптимальна для відповідного ММР) порівнюватиметься за економічними показниками з технологіями інших ММР.

Оскільки в різних місцях оптимальними можуть бути різні технології, то, обґрунтовуючи територіальну організацію галузі, ми обґрунтовуємо оптимальну систему технологій. Це означає, що індивідуальний пошук оптимальної технології не є коректним – він має бути групово-просторовим. Інакше ми можемо обґрунтовувати вибір оптимальної технології для підприємства, якого не варто споруджувати.

Охарактеризуємо кожен етап наведеної послідовності. Почнемо з формування списку ММР, яке відбувається з урахуванням тяжіння вибраного виробництва до цих чи інших місцевостей. Причиною тяжіння підприємств до певних місць є те, що різні місця території мають різну привабливість із погляду доцільності розміщення там підприємства певної галузі. Така відмінність пояснюється двома причинами: територіальною диференціацією витрат виробництва (ТДВВ) продукції (у різних місцях нас очікують різні витрати на виробництво аналогічної продукції) та територіальною диференціацією витрат на її доставку (ТДВД) до споживачів (у різних місцях нас очікують різні витрати на доставку аналогічної продукції до споживачів). Орієнтація підприємств на ті чи інші території залежить від відповідності певних параметрів території параметрам як самої продукції, так і технології її виготовлення. Тобто, знаючи параметри продукції та параметри технології її виробництва, можна обґрунтовано групувати підприємства за чинником їх орієнтації під час розташування (рис. 1).

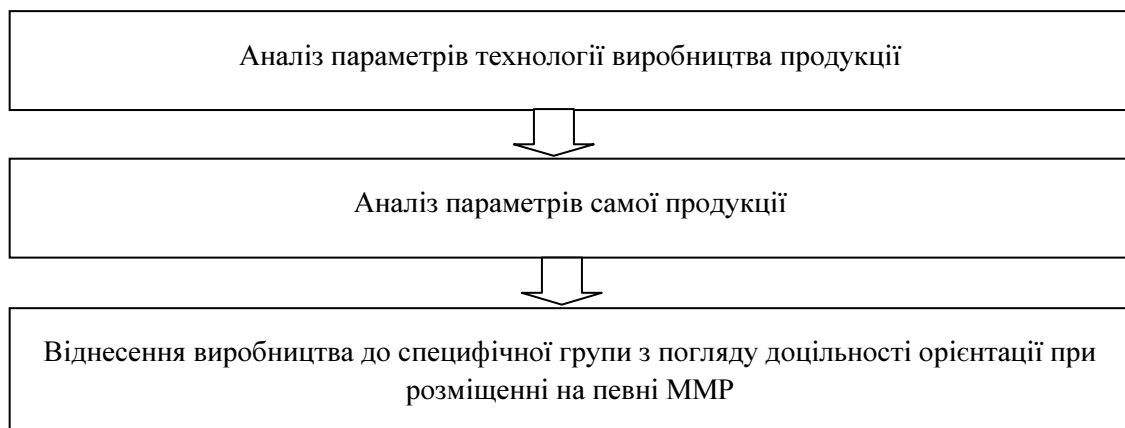


Рис. 1. Схема віднесення виробництва до специфічної групи з погляду доцільності орієнтації на певні території під час розміщення

Узагальнення матеріалів виконаних досліджень дає змогу констатувати, що виробництва з погляду тяжіння їх до певних районів розташування (де забезпечується максимум їх прибутковості) залежно від особливостей як самої продукції, так і технології її випуску поділяються на десять груп (табл. 1). Для низки галузей характерна ситуація впливу на розташування не одного, а декількох факторів. У такому разі здійснюють аналіз за сукупним впливом на один і той самий об'єкт групи відповідних чинників (табл. 2). Здійснивши таку класифікацію галузей, зможемо обґрунтовано виконувати попередній відбір пунктів можливої дислокації підприємств, що мають бути споруджені. При цьому, однак, потрібно пам'ятати таке: одні й ті самі галузі та виробництва можуть мати різні варіанти просторової орієнтації залежно від технології виробництва продукції (виробництво паперу з ділової деревини і з макулатури, виробництво бензину з нафти чи вугілля,

виробництво електроенергії на ТЕС, АЕС, ГЕС). Окрім цього, інколи нема потреби в аналізі щодо майбутніх витрат виробництва надзвичайно великої кількості точок можливого розташування під час дотримання галузевого підходу. Фактори територіальної диференціації витрат виробництва, тобто фактори розташування, можуть мати не точковий, а регіональний характер, що значно полегшує завдання оптимальної дислокації підприємств. Класифікація має умовний характер і тому, що значення різних факторів змінюється під впливом науково-технічного прогресу, а також під впливом змін у кон'юктурі ринку та державному регулюванні господарської діяльності.

Таблиця 1

Зведена інформація про виробництва, де домінує один чинник їх розміщення

Орієнтація на місця з наявністю:	Така орієнтація відбувається при виробництві продукції:
1. Джерел сировини	1. Шляхом розробки джерел природних ресурсів; 2. Матеріаломісткої; 3. Із сировини, яка швидко псується.
2. Джерел палива та електроенергії	Високоенергомісткої, де частка паливно-енергетичних витрат становить 30-45% загальних витрат
3. Джерел прісної води	Де технології потребують значних витрат прісної води
4. Чисельної та дешевої робочої сили	Працемісткої
5. Кваліфікованої робочої сили	Технології якої потребують використання висококваліфікованої робочої сили
6. Споживачів	1. Яку утруднено перевозити на велику відстань; 2. Яка може швидко вийти з моди; 3. Вага (об'єм) якої яких значно перевищує вагу (об'єм) основної сировини; 4. Територіальна диференціація витрат на випуск якої є незначною; 5. Де важливим є чинник культурної близькості з споживачами.
7. Мінімальних витрат виробництва продукції	Витрати на транспортування якої є незначними
8. Низького рівня забруднення довкілля	Яка вразлива на забруднене довкілля
9. Можливості дешево скорочувати існуючий рівень викидів	Яке супроводжується високим рівнем антропогенного забруднення довкілля
10. Можливості зведення до мінімуму загрози для населення від діяльності підприємств	Яке супроводжується ризиком техногенних аварій

Таблиця 2

Таблична форма відображення інформації про галузі, в яких розміщення відбувається під впливом декількох чинників

Галузі, в яких розміщення відбувається під впливом декількох чинників	Домінуючі чинники									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Γ_1	X				X					X
Γ_2			X	X			X		X	
...
Γ_N		X				X		X	X	

Перейдемо до етапу, коли для кожного ММР обґрунтовується оптимальна технологія. Обґрунтування вибору оптимального варіанта технології задоволення певної потреби варто розпочинати із забезпечення порівнювальності цих варіантів. Першою умовою порівнювальності варіантів технологій є їх відповідність вимогам чинного законодавства, зокрема, щодо впливу на персонал та довкілля (рис. 2).

Варто звернути увагу на те, що кожна технологія характеризуватиметься як певним періодом часу задоволення відповідної потреби, так і певним рівнем якості задоволення цієї потреби. Технології можуть бути аналогічними за цими параметрами або відрізнятися за одним чи двома з них. Тому для визначення вартості задоволення потреби за допомогою відповідної технології, параметри якої відповідають вимогам чинного законодавства, з урахуванням періоду часу й рівня якості задоволення відповідної потреби можна запропонувати таку принципову формулу:

$$ВЗПз = ВЗП + ЕОВч + ЕОВя, \quad (1)$$

де ВЗПз – вартість задоволення потреби за допомогою відповідної технології, параметри якої відповідають вимогам чинного законодавства, з урахуванням періоду часу й рівня якості задоволення відповідної потреби; ВЗП – вартість задоволення потреби за допомогою відповідної технології, параметри якої відповідають вимогам чинного законодавства; ЕОВч – економічна оцінка втрат від збільшеного періоду часу задоволення відповідної потреби з використанням технології, що не забезпечує мінімального значення цього параметра; ЕОВя – економічна оцінка втрат від зменшеного рівня якості задоволення відповідної потреби з використанням технології, що не забезпечує максимального значення цього параметра.

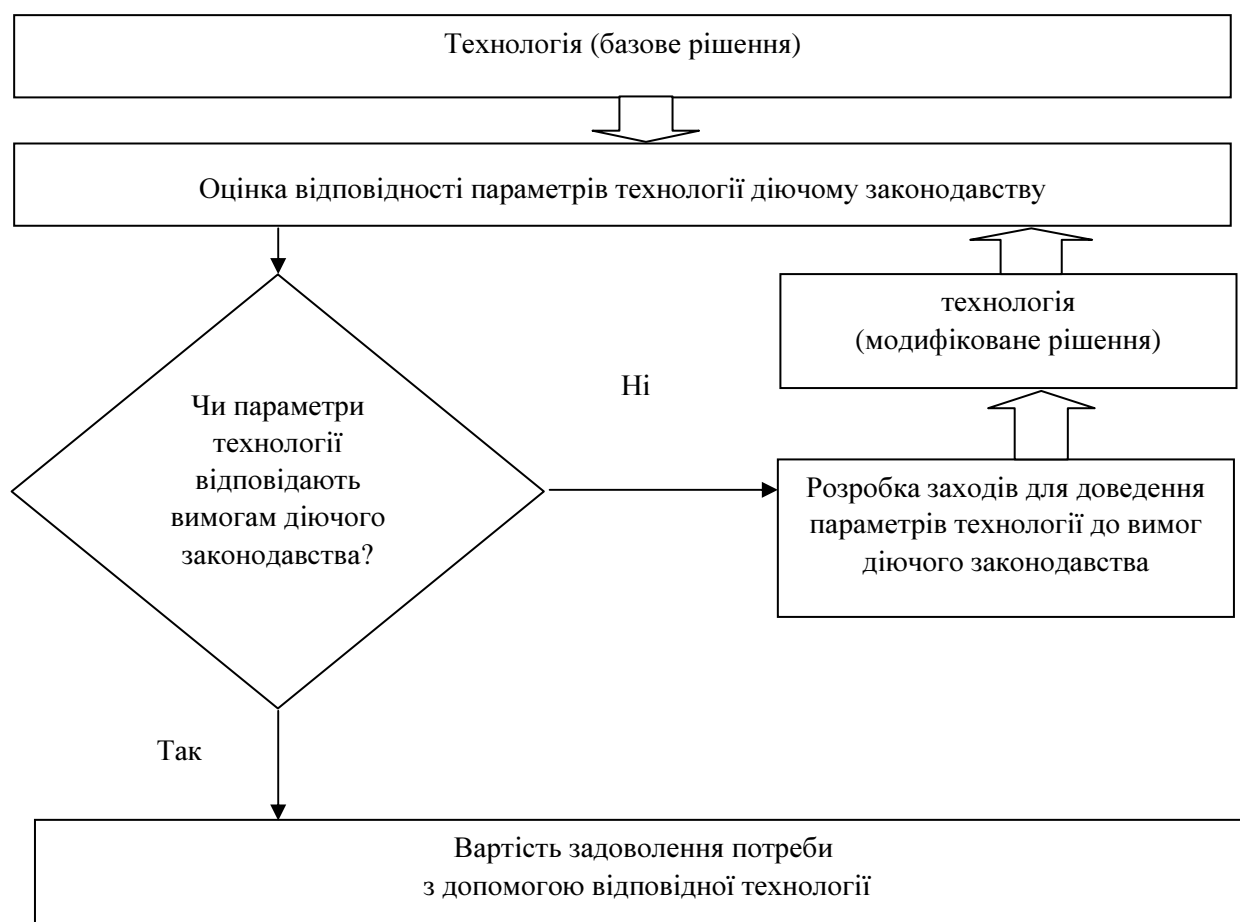


Рис. 2. Схема оцінки відповідності параметрів технології чинному законодавству

Показник ВЗП найпростіше визначити для ситуації, коли потребує задоволення певної потреби не здійснює інвестицій у межах задоволення цієї потреби для набуття права власності на потрібне джерело ресурсів. У цій ситуації розрахунок показника ВЗП зводиться до калькуляції витрат на ресурси. Для ситуації інвестицій у набуття власності на певне джерело ресурсів виникає проблема прогнозування і сьогоденної оцінки майбутніх витрат і результатів, зумовлених здійсненою інвестицією. Зазначене цілком справедливе й щодо показників ЕОВч та ЕОВя. Ці показники найпростіше визначити для ситуації, коли потребує задоволення певної потреби не

здійснює інвестицій у межах задоволення цієї потреби для набуття права власності на потрібне джерело ресурсів. У цій ситуації розрахунок показників EOB_q та EOB_y зводиться до калькуляції економічної оцінки відповідних втрат. Для ситуації інвестицій у набуття власності на певне джерело ресурсів виникає проблема прогнозування і сьогодишньої оцінки майбутніх втрат (від збільшеного періоду часу та від зменшеного рівня якості задоволення відповідної потреби), зумовлених здійсненою інвестицією. Розглянемо простішу ситуацію, яка не пов'язана із здійсненням інвестицій. Показник вартості задоволення потреби за допомогою відповідної технології, параметри якої відповідають вимогам чинного законодавства (ВЗП), можна розрахувати за допомогою формули

$$ВЗП = \sum R_i * C_i, \quad (2)$$

де R_i – витрати ресурсу і натуральних одиниць вимірювання; C_i – ціна одиниці вимірювання ресурсу і грошових одиниць.

Показник економічної оцінки втрат від збільшеного періоду часу задоволення відповідної потреби з використанням технології, що не забезпечує мінімального значення цього параметра, можна розрахувати за допомогою такої формули:

$$EOB_q = \sum T_i * O_i, \quad (3)$$

де T_i – проміжок часу і збільшеного періоду часу задоволення відповідної потреби з використанням технології, що не забезпечує мінімального значення цього параметра, натуральних одиниць вимірювання; O_i – оцінка одиниці вимірювання проміжку часу і грошових одиниць.

Показник економічної оцінки втрат від зменшеного рівня якості задоволення відповідної потреби з використанням технології, що не забезпечує максимального значення цього параметра, можна розрахувати за допомогою такої формули:

$$EOB_y = \sum Q_i * O_i, \quad (4)$$

де Q_i – рівень якості і зменшеного рівня якості задоволення відповідної потреби з використанням технології, що не забезпечує максимального значення цього параметра, натуральних одиниць вимірювання; O_i – оцінка одиниці вимірювання рівня якості і грошових одиниць.

У подальшому, після обґрунтування вибору оптимальної технології задоволення відповідної потреби, оцінюється чи "вартує шкірка вичинки", тобто чи готовність платити за задоволення цієї потреби перевищує витрати на її задоволення. Якщо виконується нерівність

$$ВГП > \min \{ВЗП_i\}, \quad (5)$$

де $ВГП$ – величина готовності платити за задоволення потреби; $ВЗП_i$ – вартість задоволення потреби за допомогою технології i .

Звернемо увагу, що наведені формули мають концептуальний, методологічний характер і набуватимуть відповідної конкретизації залежно як від сфери виникнення відповідної проблеми, так і від конкретної ситуації.

Одним із перевірених шляхів удосконалення технологій є використання для задоволення потреби ресурсів, які не споживаються під час одного виробничого процесу, а використовуються протягом тривалого періоду часу, тобто основних засобів. Під час обґрунтування вибору оптимального варіанта технології це зумовлює необхідність вирішення проблем, пов'язаних з урахуванням чинника часу: економічної нерівнозначності навіть однакової за величиною суми коштів, прив'язаної до різних моментів часу, а також прогнозування майбутніх витрат і результатів. Процедура приведення майбутніх витрат і результатів є в основі розрахунку показника чистої поточної вартості (Net Present Value – NPV). Показник NPV – це різниця сукупного доходу від реалізації продукції за період здійснення проекту і сумарних витрат за цей самий час з урахуванням фактора часу (тобто з приведенням (дисконтуванням) різночасових доходів і витрат). NPV кожного варіанта технології, максимум якого є критерієм оптимальності технології, обчислюють за формулою

$$NPV = \sum (P_t - B_t) / (1 + E_t)^{T_f}, \quad (6)$$

де T_f – період функціонування проекту, роки; P_t – результати у рік t ; B_t – витрати у рік t ; E_t – банківський процент у рік t .

Своєю чергою показник B_t розраховується за формулою

$$B_t = C_t + I_t - L_t, \quad (7)$$

де C_t – поточні (експлуатаційні) витрати у році t ; I_t – інвестиції у році t ; L_t – ліквідаційна вартість основних фондів, які вибули у році t .

В окремих випадках, зокрема за відсутності надійних даних про майбутні результати функціонування технології або за тотожності таких результатів за порівнюваними варіантами, критерієм вибору оптимального варіанта може бути не максимум інтегрального ефекту, а мінімум інтегральних витрат (NPC – Net Present Cost). Тобто,

$$NPC = \sum Bt/(1+Et)^t, \quad (8)$$

Варто звернути увагу на ту обставину, що варіант, за якого інвестиції окупляться швидше, не обов'язково є кращим за варіант із тривалішим періодом часу окупності, оскільки останній може забезпечити більшу загальну величину прибутку. Довести це твердження можна так.

1. Реальну величину інвестицій на початок функціонування проекту (I_p) потрібно визначати за формулою

$$I_p = \sum I_t*(1+Et)^t, \quad (9)$$

де I_t – інвестиції здійснені у рік t ; T_p – рік початку функціонування інвестиційного проекту.

2. Термін окупності (повернення здійснених інвестицій) визначатиметься з рівняння

$$I_p*(1+Et)^{T_0} = \sum (P_t - B_t)*(1+Et)^{(T_0-t)}, \quad (10)$$

де T_0 – термін окупності здійснених інвестицій.

3. Після моменту окупності прибуток на момент завершення інвестиційного проекту визначався б за формулою

$$P_k = \sum (P_t - B_t)*(1+Et)^{(T_0-t)}, \quad (11)$$

4. Якийсь варіант інвестицій може окупитися швидше, але мати меншу величину показника P_k порівняно з взаємозамінним варіантом інвестицій.

Перейдемо до етапу, коли вибрана технологія (оптимальна для відповідного ММР) порівнюватиметься за економічними показниками з технологіями інших ММР. Прийемо, що у разі розміщення підприємства в пункті 2 потенційні витрати на випуск ним продукції (C_2) будуть більшими, ніж аналогічні витрати на виробництво такої самої продукції підприємством в пункті 1 (C_1). Очевидно, це не означає, що пункт 2 не розглядатиметься як ММР підприємства. Пункт 2 не розглядатиметься як ММР підприємства лише тоді, коли виробити продукцію в пункті 1 і привезти її у пункт 2 буде дешевше, ніж виробити у пункті 2, тобто пункт 2 не розглядатиметься як місце можливого розташування підприємства за виконання умови:

$$C_1 + S*R \leq C_2, \quad (12)$$

де C_1 , C_2 – витрати на виробництво одиниці продукції відповідно в пункті 1 та 2, грн./од.; R – відстань між пунктами 1 та 2; S – транспортні витрати на перевезення одиниці продукції на один кілометр, грн./од.*км.

Про недоцільність виробництва заданого типу продукції у певному ММР за попередньо вибраною (оптимальною для цього ММР) технологією можна говорити не лише після того, як виявиться, що відповідне ММР програє у конкуренції іншим ММР (поразка у конкурентній боротьбі відбувається тоді, коли виробити заданий тип продукції в іншому ММР і привезти його в оцінюване ММР буде дешевше, ніж виробити цей тип продукції в оцінюваному ММР), але й тоді, коли у його ринковій зоні не буде споживачів. Наведемо декілька речень щодо специфіки формування ринкових зон. Якщо під час аналізу вибраної конкурентної осі, жодна з точок не перестає розглядатися як місце можливого розташування підприємства (тобто, якщо не виконується умова (12)), то при фіксованих значеннях C_1 , C_2 та S не можна знайти геометричне місце точок, в яких різниця транспортних витрат компенсує різницю у витратах виробництва. Множина цих точок утворить лінію (ізостанту), що розмежує райони споживання продукції виробників 1 і 2. Указана лінія (ізостанта) задовольняє умову

$$C_1 + r_1*S = C_2 + r_2*S, \quad (13)$$

де r_1 , r_2 – відстань від підприємств 1 та 2 до будь-якої точки на ізостанті.

З рівняння (13) випливає, що для точок, які лежать на ізостанті, різниця відстаней від кожної з них до підприємства 1 і 2 є величина постійна і визначається як

$$r_1 - r_2 = (C_2 - C_1)/S \quad (14)$$

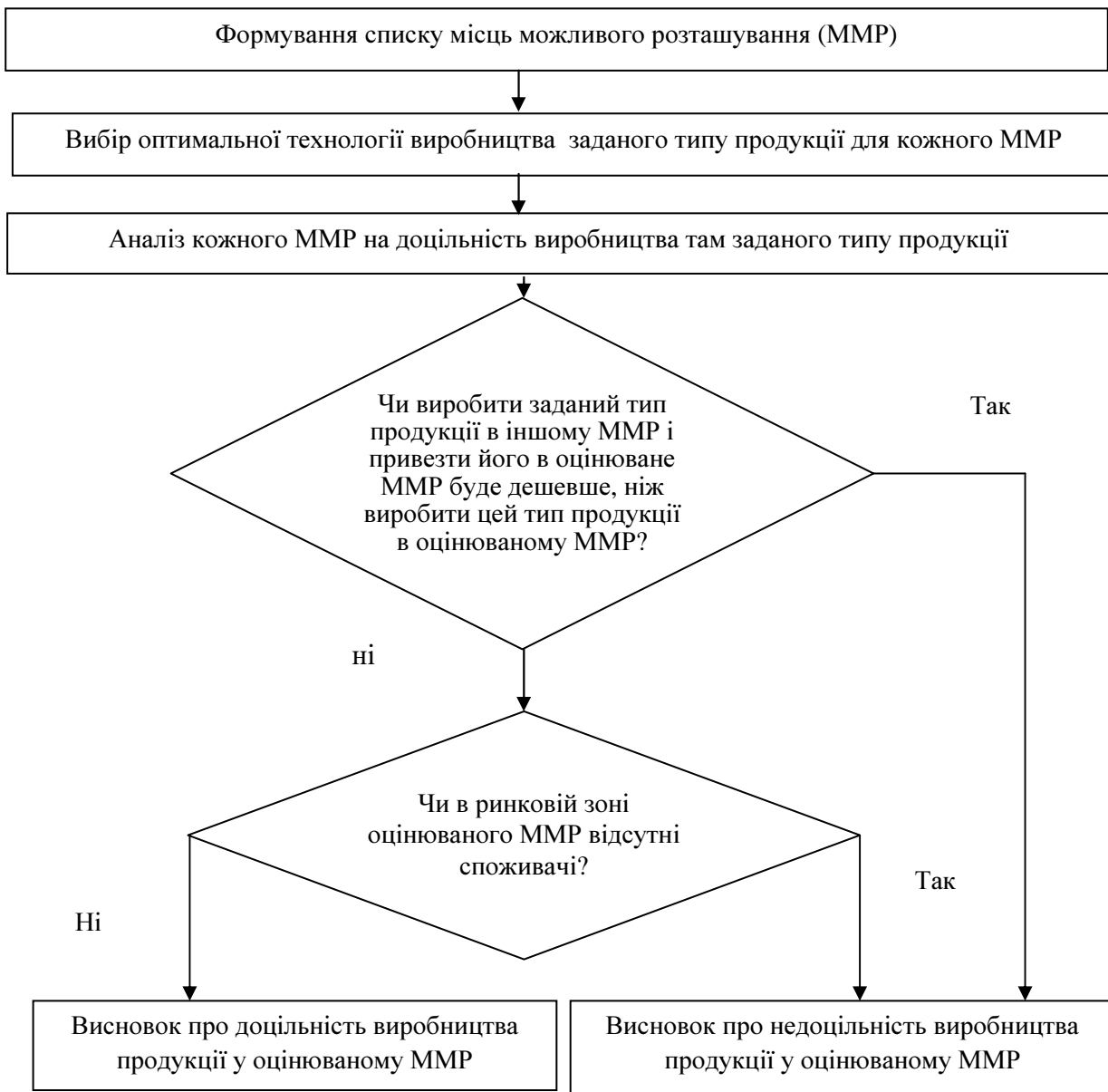


Рис. 3. Схема врахування просторового чинника під час обґрунтування вибору оптимальної технології виробництва продукції

За зроблених допущень межею ринкових зон підприємств 1 і 2 (ізостантою) є гілка гіперболи, зміщена та вигнута в бік підприємства з більшими витратами виробництва. Адже, як відомо, гіпербола в геометрії – геометричне місце точок площини, для кожної з яких модуль різниці віддалей від двох даних точок цієї площини (фокусів гіперболи) є величиною сталою. Положення і форма ізостанти визначаються відносним розташуванням виробників 1 і 2, різницею в їх витратах виробництва (але не абсолютним значенням витрат) і величиною транспортних витрат.

На рис. 3 показано схему врахування просторового чинника під час обґрунтування вибору оптимальної технології виробництва продукції.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, у разі обґрунтування вибору оптимальної технології виробництва продукції правильно діяти так: 1) оцінити як варто виробляти заданий тип продукції у кожному з ММР (тобто, яка технологія була б оптимальною для виробництва заданого типу продукції у кожному ММР); 2) і щойно після цього – чи варто у певному ММР виробляти заданий тип продукції. Це означає, що окремого завдання на обґрунту-

вання вибору оптимальної технології виробництва продукції немає. Так само немає окремого завдання на обґрунтування вибору оптимального місця розташування підприємства. Як обґрунтування вибору оптимальної технології, так і обґрунтування вибору оптимального місця розташування підприємства це два взаємопов'язані та взаємозалежні завдання комплексної проблеми оптимізації просторово-технологічного розвитку галузі. ММР, отже, є своєрідним та специфічним ресурсом, складовою технології. Подальші дослідження у зазначеній сфері є перспективними за напрямком аналізу ММР як ресурсу та складової технології. Відкривається також широкий простір досліджень щодо економічної оцінки різниці у якості та часі виробництва продукції порівнюваних технологій.

1. *Аналіз вигід і витрат. Концепції і практика: Пер. з англ. / Ентоні Е. Боардмен, Девід Х. Грінберг, Ейдан Р. Вайнінг, Девід Л. Веймер.* – К.: Видавництво "АртЕк", 2003. – 568 с.
2. *Аукционек С.П. Современные буржуазные теории и модели цикла: критический анализ.* – М.: Наука, 1984. – 224 с.
3. *Бём-Баверк Е. Основы теории ценности хозяйственных благ / Австрийская школа в политической экономии: Пер. с нем.* – М.: Экономика, 1992. – С. 243–426.
4. *Богачев В.Н. Прибыль?!.. (О рыночной экономике и эффективности капитала).* – М.: Финансы и статистика, 1993. – 287 с.
5. *Загородній А.Г., Стадницький Ю.І. Менеджмент реальних інвестицій.* – К.: Т-во "Знання", КОО, 2000. – 209 с.
6. *Имитационные системы принятия экономических решений / К.А. Багриновский, Т.И. Конник, М.Р. Левинсон и др.* – М.: Наука, 1989. – 165 с.
7. *Ланге О. Теория воспроизводства и накопления: Пер. с пол.* – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 140 с.
8. *Лившиц В.Н. Выбор оптимальных решений в технико-экономических расчетах.* – М.: Экономика, 1971. – 255 с.
9. *Массе П. Критерии и методы оптимального определения капиталовложений: Пер. с франц.* – М.: Статистика, 1971. – 502 с.
10. *Осецький В.Л. Інвестиції та інновації: проблеми теорії і практики.* – К.: ІАЕ УААН, 2003. – 412 с.
11. *Раяцкас Р.Л., Плакунов М.К. Экономические догмы и управленческая реальность.* – М.: Экономика, 1991. – 207 с.
12. *Риггс Дж. Производственные системы: планирование, анализ, контроль: Пер. с англ.* – М.: Прогресс, 1972. – 340 с.
13. *Стадницький Ю.І., Загородній А.Г., Поліщук В.І. Економічне обґрунтування та вибір оптимальних технологій.* – Львів: Центр Європи, 1997. – 115 с.
14. *Lutz F., Lutz V. The Theory of Investment of the Firm.* – Princeton: Princeton University Press, 1951. – 311 p.
15. *Shenkman M.M. Investment strategies after the new tax act.* – N.Y.: John Wiley & Sons, Inc., 1994. – 289 p.
16. *Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе: Пер. с англ.* – 2-е изд. – М.: Дело Лтд, 1994. – 720 с.