

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГЕТЕРАРХІЇ З ЕКСТЕРНАЛІЯМИ

Баш Віталій, здобувач вищої освіти
Інститут економіки промисловості НАН України
м. Київ, Україна
ORCID ID 0009-0008-1173-2174
e-mail: address Bash.v@dch.com.ua

Колібаба Максим, здобувач вищої освіти
Інститут економіки промисловості НАН України
м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0001-7291-407X
e-mail: address kolibaba1998@gmail.com

Науковий керівник: Череватський Данило, д.е.н., завідувач відділом
Інститут економіки промисловості НАН України
м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0003-4038-6393
e-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua

Гетерархією є система з двома і більше центрами управління, що мають порівнянну значимість. Два бізнес-суб'єкти, що «обробляють одне поле» утворюють гетерархію, яка, як правило, є економікою з екстерналіями. У роботі [1] розглянуто кейс гетерархії з двома вуглевидобувними підприємствами в межах одного шахтного поля, кожне з яких є суб'єктом ринку і взаємодіє з іншим, породжуючи екстернальні ефекти. Математична модель, яка наведена у цій роботі, відрізняється тим, що один із суб'єктів гетерархії веде виробництво на ринкових засадах, а інший ні, – він або просьюмер, який одночасно є виробником та споживачем продукції, або учасник вертикально-інтегрованої системи, продукція якого не підлягає ринковій реалізації. Властиві зазначеним мікро- або мезоекономічним гетерархіям виробничі функції доцільно описувати стандартизованими логарифмічними залежностями (1), що мають графічне втілення, як на рис. 1.



Рисунок 1 – Виробничі функції гетерархії за умов $k=0,6$
Джерело: розроблено авторами за методикою [2]

$$y = k \cdot \ln(m) + 1, \quad (1)$$

де y – від 0 до 1 – загальний випуск продукції гетерархією; m – від 0 до 1 – загальні витрати гетерархії на виробництво продукції; k – коефіцієнт виробничої функції.

Відрізок осі абсцис від начала координат до початка активної частини виробничої функції гетерархії характеризує діяльність суб'єкта-просьюмера або зазначеного вище учасника вертикально-інтегрованої структури: він витрачає кошти, але не має випуску ринкової продукції. Чим більше властива такому учаснику частка належних гетерархії витрат, тим більшим є значення коефіцієнту k . Суб'єкт $j=1,2$ виробляє j -й вид продукції обсягом y_j , вико-

ристовуючи чинник виробництва m_j Кожен суб'єкт має свою функцію виробництва $y_j \leq f_j(m_j, y_{-j})$, яка показує, що результати діяльності одного суб'єкту за тих самих витрат коштів залежать від результатів діяльності іншого, чим підтверджує наявність у виробництві економіки екстерналій. Властиві суб'єктам гетерархії виробничі функції $f_j(m_j, y_{-j})$ мають вигляд (2):

$$f_j(m_j, y_{-j}) = \alpha_j m_j^2 + \beta_j m_j + \phi_j, \quad (2)$$

де $\alpha_j, \beta_j, \phi_j$ – коефіцієнти полінома.

Рисунок 2 демонструє виробничі функції кожного з суб'єктів.

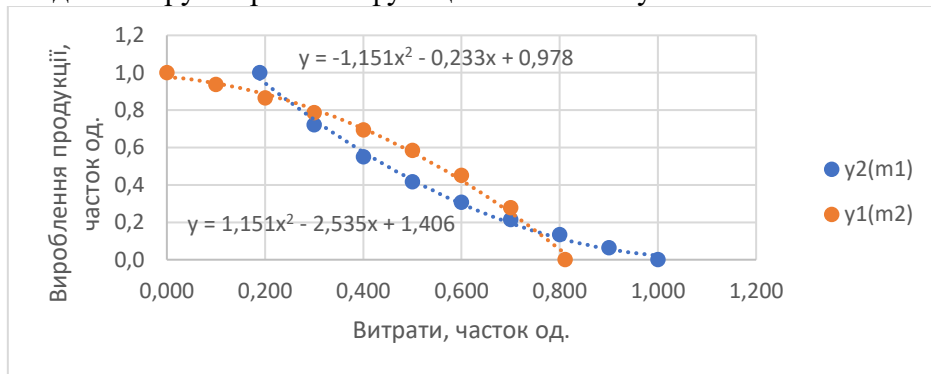


Рисунок 2 – Залежність y_2 від m_1 та y_1 від m_2

Джерело: розроблено авторами.

Таблиця 1 містить коефіцієнти виробничої функції кожного з суб'єктів за умов $k=0,6$

Таблиця 1 – Коефіцієнти поліноміальних залежностей

α_1	1,151	α_2	-1,151
β_1	-2,535	β_2	-0,233
ϕ_1	1,406	ϕ_2	0,978

Джерело: розроблено авторами.

Умови оптимізації екстернального виробництва набувають вигляду (3) та (4):

$$\pi_1 = (p_1 - \delta_1) \cdot (\alpha_1 m_1^2 + \beta_1 m_1 + \phi_1) + \delta_2 y_2 \rightarrow \max_{m_1, y_2} \quad (3)$$

$$\pi_2 = (p_2 - \delta_2) \cdot (\alpha_2 m_2^2 + \beta_2 m_2 + \phi_2) + \delta_1 y_1 \rightarrow \max_{m_2, y_1} \quad (4)$$

де π_1, π_2 – прибуток кожного суб'єкту гетерархії; p_1, p_2 – ціни на вироблену суб'єктами гетерархії продукцію; δ_1, δ_2 – елементи ринку екстерналій (обміну дарами).

Формули розрахунку величин δ_j та δ_{-j} , відповідні залежностям **Помилка! Джерело посилення не знайдено.** (4), наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Формули розрахунку величин δ_j та δ_{-j}

δ_1	δ_2	δ_2	δ_1
$p_1 + \frac{1}{2\alpha_1 m_1 + \beta_1}$	$\frac{-1}{2\alpha_1 m_1 + \beta_1}$	$p_2 + \frac{1}{2\alpha_2 m_2 + \beta_2}$	$\frac{-1}{2\alpha_2 m_2 + \beta_2}$

Джерело: [1].

Література:

1. Череватський Д. Ю. (2020). Вугільні гетерархії: теорія та практика трансформації галузі. Київ: ІЕП НАН України. 288 с.
2. Cherevatskyi, D. Yu. (2020). Compositum mixtum of one-factor production function. *Economy of Industry*, (4 (92)), 118-128.