

Математичні методи і моделі в економіці

УДК 330.42

Бонецький Орест Олегович

*кандидат економічних наук, асистент кафедри фінансів
Національний університет «Львівська політехніка»*

Бонецкий Орест Олегович

*кандидат экономических наук, ассистент кафедры финансов
Национальный университет «Львовская политехника»*

Bonetskyu Orest

PhD, Assistant

Lviv Polytechnic National University

ORCID: 0000-0002-5797-0310

Желізняк Роман Йосифович

*кандидат економічних наук, старший викладач кафедри фінансів
Національний університет «Львівська політехніка»*

Желизняк Роман Иосифович

*кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры финансов
Национальный университет «Львовская политехника»*

Zhelizniak Roman

PhD, Senior Lecturer

Lviv Polytechnic National University

ORCID: 0000-0001-9033-4490

Кащишин Василь Мирославович

*кандидат економічних наук, асистент кафедри фінансів
Національний університет «Львівська політехніка»*

Кащишин Василий Мирославович

*кандидат экономических наук, ассистент кафедры финансов
Национальный университет «Львовская политехника»*

Kashchysyn Vasyl

PhD, Assistant

Lviv Polytechnic National University

ORCID: 0000-0003-3635-0136

ЕКОНОМІЧНА ДОВІРА ЯК ФАКТОР У ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЯХ
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ДОВЕРИЕ КАК ФАКТОР В
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЯХ
ECONOMIC TRUST AS A FACTOR IN PRODUCTION FUNCTIONS

Анотація. Ринкова економіка базується на довірчих відносинах, і лише в періоди криз, коли зменшується ділова активність і деформуються господарські зв'язки, постає проблема економічної довіри. Є різні види економічної довіри, але в даному дослідженні взято до уваги лише економічну довіру до працівника, яка є впевненістю керівництва організації у надійності його професійних компетентностей. Економічна довіра супроводжує людську працю, працю як ресурс, тому у дослідженні запропоновано включити економічну довіру у фактор праці (L) у виробничі функції.

Рівень економічної довіри до працівника залежить від кількості і якості поставлених працівникові завдань, ступеню їх виконання працівником і періоду взаємодії з працівником (не менше одного року).

Математичні перетворення залежностей Шапіро-Штігліца і Кобба-Дугласа призвели до появи тотожності, що означає різне тлумачення фактора праці (L) у різних моделях. Виявлено закладену у вихідних умовах, базову відмінність: у моделі Шапіро-Штігліца кількість та інтенсивність праці є факторами, виробнича функція – результатом, а дана робота має кардинально інше припущення – для отримання результату необхідно виконати певну роботу, кількість якої обернено

пропорційна інтенсивності праці. Тож авторами запропоновано розуміти цей фактор як функцію від інтенсивності праці, кількості витрачених працівниками годин і рівня економічної довіри. Виняток становлять процесно орієнтовані виробництва.

Здійснені математичні перетворення дали змогу авторам представити власний варіант виробничої функції Кобба-Дугласа. Подальше дослідження запропонованої функції рекомендовано здійснювати через ключові точки, прирівнявши до нуля часткові похідні.

Подальший розвиток отримали такі різновиди функції Кобба-Дугласа:

а) з коефіцієнтами еластичності випуску продукції за виробничими фондами і витратами праці;

б) з поділом виробничих фондів на основні фонди і оборотні фонди (але тут розглянуто тільки логарифмічні залежності).

Авторами запропонований підхід до оцінювання динаміки соціального капіталу через приріст економічної довіри.

Ключові слова: *економічна довіра, виробнича функція, праця, соціальний капітал.*

Аннотація. *Рыночная экономика базируется на доверительных отношениях, и только в периоды кризисов, когда уменьшается деловая активность и деформируются хозяйственные связи, возникает проблема экономического доверия. Есть разные виды экономической доверия, но в данном исследовании приняты во внимание только экономическое доверие к работнику, которое является уверенностью руководства организации в надежности его профессиональных компетенций. Экономическая доверие сопровождает человеческий труд, труд как ресурс, поэтому в исследовании предложено включить экономическое доверие в фактор труда (L) в производственные функции.*

Уровень экономического доверия к работнику зависит от количества и качества поставляемых работнику задач, степени их выполнения работником и периода взаимодействия с работником (не менее одного года).

Математические преобразования зависимостей Шапиро-Штиглица и Кобба-Дугласа привели к появлению тождества, что означает различное толкование фактора труда (L) в разных моделях. Выявлено заложенное в исходных условиях, базовое отличие: в модели Шапиро-Штиглица количество и интенсивность труда являются факторами, производственная функция – результатом, а данная работа должна кардинально другое предположение – для получения результата необходимо выполнить определенную работу, количество которой обратно пропорциональна интенсивности труда. Поэтому авторами предложено понимать этот фактор как функцию от интенсивности труда, количества потраченных работниками часов и уровня экономического доверия. Исключение составляют процессно ориентированные производства.

Осуществленные математические преобразования позволили авторам представить собственный вариант производственной функции Кобба-Дугласа. Дальнейшее исследование предложенной функции рекомендуется осуществлять через ключевые точки, приравняв к нулю частные производные.

Дальнейшее развитие получили такие виды функции Кобба-Дугласа:

а) с коэффициентами эластичности выпуска продукции за производственными фондами и затратами труда;

б) с разделением производственных фондов на основные фонды и оборотные фонды (но здесь рассмотрен только логарифмические зависимости).

Авторами предложен подход к оценке динамики социального капитала через природу экономической доверия.

Ключевые слова: *экономическое доверие, производственная функция, труд, социальный капитал.*

Summary. *The market economy is based on trustworthy relations, and only in crisis periods, when business activity decreases and economic ties are deformed, does the problem of economic trust arise. There are different types of economic trust, but in this research, only economic trust to the employee is taken into account, which is the confidence of the organization's management in the reliability of his professional competencies. Economic trust accompanies human labor, labor as a resource, therefore, the study proposed to include the economic trust labor factor (L) in production functions.*

The level of economic trust in an employee depends on the quantity and quality of tasks assigned to the employee, the degree to which they are executed by the employee, and the period of interaction with the employee (at least one year).

The mathematical transformations of the Shapiro-Stiglitz and Cobb-Douglas dependencies led to the emergence of identity, which denotes a different interpretation of the labor factor (L) in different models. The basic difference inherent in the initial conditions has been identified: in the Shapiro-Stiglitz model, the quantity and intensity of labor are factors, the production function is the result, and this work must radically have a different assumption - to obtain the result, it is necessary to perform a certain work, the amount of which is inversely proportional to the intensity of labor. Therefore, the authors proposed to understand this factor as a function of labor intensity, the number of hours spent by employees and the level of economic trust. The exceptions are process-oriented productions.

The mathematical transformations allowed the authors to present their own version of the Cobb-Douglas production function. Further research of the proposed function is recommended to be carried out through key points, equating partial derivatives to zero.

The following types of Cobb-Douglas function were further developed:

- a) with coefficients of output elasticity for production assets and labor costs;*
- b) with the division of production assets into fixed assets and revolving funds (but only logarithmic dependences are considered here).*

The authors suggest an approach to assessing the dynamics of social capital through an increase in economic trust.

Key words: *economic trust, production function, labor, social capital.*

Вступ. Взаємодія між людьми, або колективами можлива при певному рівні довіри між ними. Взаємодія в економіці має на меті досягнення певного результату, а кінцевим результатом є чистий прибуток. За таких умов взаємодія між учасниками відносин повинна проходити не просто за довірчих умов, а за умов високого рівня довіри. Тож виникає питання, чи не являється довіра таким фактором, який робить ефективною взаємодію праці, капіталу, або інших виробничих ресурсів? Тож основна ціль даної статті дати відповідь на це питання.

Мета статті. Метою даної праці є дослідити, чи присутня довіра як один із факторів виробництва і у випадку її присутності спробувати її ввести у виробничу функцію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Публікації за даною тематикою варто поділити на дві групи: до першої включити публікації, які присвячені економічній довірі, як економічному явищу [1-6] (тут нас у більшій мірі цікавить трактування терміну «економічна довіра», адже те, що

є включене в поняття потім буде (або не буде) віднесене до факторів виробництва), до другої – праці, присвячені виробничим функціям [7-9].

Довіру в економіці прийнято називати економічною [1; 2].

Економічна довіра – це впевненість у надійності економічного об'єкта, що ґрунтується на уявленні або знанні про нього і пов'язана зі здатністю передбачати, прогнозувати чи впливати на дії цього об'єкта і проявляється у: 1) впевненості, або надії, що інвестовані в активи заощадження, як мінімум, не втратять своєї вартості і повністю здійснять функцію заощадження; 2) впевненості, або надії, що у процесі експлуатації активи принесуть очікуваний рівень доходу; 3) впевненості, або надії, що соціально-економічні інститути, у які вкладено заощадження, вчасно і в повному обсязі виконають взяті на себе зобов'язання; 4) надії, що складеться необхідна ситуація [1, с. 103].

Трохи іншу точку зору має інший вчений – А. А. Гриценко – який пише так: «довіра – це ставлення до суб'єктів та інститутів, що виражає міру впевненості у відповідності їхньої поведінки уявленням про образ їхніх дій, включених через різні форми спільно-розділеної діяльності у процес досягнення мети, без актуалізації підстав відшкодування витрат, еквівалентності та прибутковості (дохідності)» [2, с. 26].

Різниця підходів полягає в тому, що в першому твердженні довіра пов'язана зі здатністю передбачати прогнозувати чи впливати на дії цього об'єкта, а в другому – це уявлення про образ дій ще й без можливості повернути хоча б частину втрат. Надалі ми будемо використовувати перший підхід, адже він краще підходить для опису напрацьованих економічних відносин. Другий підхід більше підходить для опису стартапів.

Дослідник Дубина М. склав класифікацію видів довіри [3, с. 209]. А в праці [4] автор доводить, що між окремими видами довіри існують взаємозв'язки.

Зі сказаного можна сформулювати підхід, за яким формуватиметься довіра до працівника. Отож, довіра до працівника формується на основі досвіду взаємодії з ним, проявляється у ставленні керівника до підлеглого і означає віру керівника у здібності, кваліфікацію, вміння, професіоналізм і добру волю працівника при постановці нових завдань певної складності, або важливості і за нього не треба буде доробляти роботу; іншими словами – це очікувана ймовірність вчасного і у повному обсязі виконання працівником певних завдань з точки зору виключно його безпосереднього керівника [5, с. 163]

Виклад основного матеріалу. Виробничі функції, як правило, враховують два фактори – працю і капітал, як, наприклад, у функції Кобба-Дугласа. Проте, в моделі Шапіро-Штігліца враховано кількість, інтенсивність і вартість праці. Сюди можна ввести рівень економічної довіри як один із факторів. Тепер докладніше.

У функції Шапіро-Штігліца виробнича функція (Y) залежить від двох факторів – інтенсивності праці (e) і кількості праці (L):

$$Y = f(e, L) \quad (1)$$

а величина прибутку (Π) обчислюється з урахуванням ставки зарплати (w):

$$\Pi = f(e, L) - wL. \quad (2)$$

Символ f використовується для позначення функції і в кожній іншій залежності даної статті зазначена функція є різною.

Інтенсивність праці – це ступінь напруженості праці в процесі виробництва. Характеризується витратами фізичних та нервових зусиль, в тому числі важкістю праці, її темпом та ритмом, коефіцієнтом використання робочого часу.

Тобто у формулі (1) результат виробництва (Y) доцільно представити іншою змінною – Q , яка характеризує кількість виготовлених виробів:

$$Q = f(e, L) \quad (3)$$

І тут є базова відмінність у вихідних умовах – у моделі Шапіро-Штігліца кількість та інтенсивність праці є факторами, виробнича функція – результатом, а в даній роботі є кардинально інше припущення – для отримання результату необхідно виконати певну роботу, кількість якої обернено пропорційна інтенсивності праці. Чим вищою є інтенсивність, тим менше кількості праці необхідно прикласти для досягнення результату (виробництва) і навпаки – чим в'ялішою є інтенсивність роботи, тим більшу кількість праці необхідно прикласти для забезпечення виробництва. Виняток – процесно орієнтовані виробництва (наприклад, гальваніка, де необхідно забезпечити процес). І то, при підготовці до процесу можна коригувати інтенсивність праці. Кількість праці ототожнюють із витратами м'язової, нервової, розумової енергії людини. У загальному кількість праці вимірюють продуктивністю праці (відношенням результатів праці в натуральному, чи грошовому вираженні до витраченого часу) і трудомісткістю праці. Тому виходить, що:

$$L = \frac{Q}{t}, \quad (4)$$

де t – кількість робочого часу, год, яку необхідно використати працівнику для досягнення результату, тобто виготовлення кількості виробів (Q).

Якщо у формулу (3) підставити рівність (4), то отримаємо не функцію, а тотожність:

$$Q = f\left(e, \frac{Q}{t}\right) \quad (5)$$

Тотожність можна зняти, якщо змінити економічний підхід до трактування кількості праці, під якою розуміти не продуктивність праці, а робочий час. Економічно це означатиме, що для виробництва кількості Q певних виробів необхідно витратити певну кількість годин людської праці (t) з інтенсивністю (e). Математично це запишеться так:

$$Q = f(e, t) \quad (6)$$

З формули (6) винятками є процесно орієнтовані виробництва, наприклад, гальванічні процеси, де необхідно дотримуватися технології і враховувати розрахований час.

Важливим фактором на виробництві є рівень економічної довіри до працівника. Тобто при низькому рівні економічної довіри до працівника необхідно задіювати контроль до нього значно частіше (можливо, й глибше), ніж при високому. Тобто при низькому рівні економічної довіри до працівника появляються проміжні завдання щодо контролю за працівником, які допомагають вирішити основне питання виробництва продукції, яких при високому рівні економічної довіри є значно менше. Ці допоміжні завдання не фігурують у виробничій функції, але вони існують. Тому можна запропонувати вдосконалити виробничу функцію, представлену формулою (7):

$$Q = f(e, t, P_{дп}), \quad (7)$$

де Q – обсяг виробництва (умовні одиниці), e – інтенсивність виробництва (безрозмірна величина), t – тривалість однієї зміни виробництва (умовні одиниці часу), $P_{дп}$ – рівень економічної довіри до працівника, %.

Тут варто звернутися до публікації [5], у якій обґрунтовано підходи до обчислення, оцінювання і трактування значень економічної довіри до працівника. Зараз варто лише зазначити, що економічна довіра до працівника залежить від кількості і якості поставлених працівникові завдань, ступеню їх виконання працівником і періоду взаємодії з працівником (не менше одного року).

У даному дослідженні фактор праці (L) варто розуміти як функцію від інтенсивності праці (e), кількості витрачених працівниками годин (t) і рівня економічної довіри ($P_{дп}$). Тим не менше доведено, що економічна довіра може бути фактором атестації кадрів [6], що дозволяє розглядати її як динамічну величину.

Взявши до уваги основну виробничу функцію Кобба-Дугласа, можна запропонувати до повнити формулу (7) фактором капіталу:

$$Q = f(K, e, t, P_{ДП}), \quad (8)$$

З метою додаткового дослідження цієї функції (8) від фактора рівня економічної довіри, можна скористатися частковою похідною:

$$\frac{\partial Q}{\partial P_{ДП}} = \frac{\partial(K, e, t, P_{ДП})}{\partial P_{ДП}} \quad (9)$$

Прирівнявши функцію (9) до нуля, можна знайти ключові точки функції і дослідити, на яких проміжках фактора $P_{ДП}$ вона зростає, на яких – спадає.

Цікавим є запропонований у праці [7] підхід щодо трактування інвестицій через приріст капіталу:

$$I = \Delta K / \Delta t, \quad (10)$$

де: ΔK – приріст капіталу; Δt – проміжок часу, протягом якого відбувся приріст капіталу [7, с. 134].

Якщо об'єднати підходи (8) і (10), тоді за умов проходження тривалого періоду часу T (не менше року) можна порівняти зміну соціального капіталу, заснованого на економічній довірі. Цей соціальний капітал може бути представлений як окремим колективом господарюючого суб'єкта, так і суспільстві в цілому:

$$S = \Delta P_{ДП} / \Delta T, \quad (11)$$

де S – соціальний капітал (безрозмірна величина); $\Delta P_{ДП}$ – приріст економічної довіри до працівника, %; ΔT – приріст часу (не менше одного року), одиниці.

У праці [8, с. 35] авторами запропоновано ввести коефіцієнти еластичності випуску продукції за виробничими фондами (α) і витратами праці (β). Вчені представили такі залежності:

$$K = \frac{\alpha}{\beta} L; \max Y = A \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\alpha} L^{\alpha+\beta}, \quad (12)$$

де $\max Y$ – максимальний випуск продукції в грошовому вираженні, A – коефіцієнт масштабу виробничої функції Кобба-Дугласа ($A > 0$).

Тоді основна функція, яку ми представили із врахування економічної довіри (8), набере вигляду:

$$Q = f\left(\frac{\alpha}{\beta}L, e, t, P_{\text{ДП}}\right), \quad (13)$$

Оскільки в наших припущеннях залежність праці від факторів

$$L = f(e, t, P_{\text{ДП}}), \quad (14)$$

то вираз (13) набере вигляду:

$$Q = f(\alpha, \beta, e, t, P_{\text{ДП}}). \quad (15)$$

де α, β – коефіцієнти еластичності випуску продукції за виробничими фондами і витратами праці відповідно.

Зазначимо, що залежності (12) придатні для застосування лише до підприємств харчової промисловості, тому залежність (15) теж можна застосовувати лише для тих самих підприємств.

У дослідженні [9, с. 61] автори запропонували логарифмічну функцію із врахуванням поділу виробничих фондів на основні фонди і оборотні фонди:

$$\ln(y) = a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2 + a_3 \ln x_3, \quad (16)$$

де x_1 – коефіцієнт витрат трудових ресурсів; x_2 – коефіцієнт вартості промислово-виробничих основних фондів; x_3 – коефіцієнт вартості оборотних фондів; $a_0 - a_3$ – параметри виробничої функції (безрозмірні величини).

Тож розглянуті у залежності (13) фактори можна внести у залежність (16) як параметр x_1 :

$$\ln(y) = a_0 + a_1 \ln f(e, t, P_{\text{ДП}}) + a_2 \ln x_2 + a_3 \ln x_3. \quad (17)$$

Залежність (17) є логарифмічною і виключає інші варіанти математичних залежностей.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведений аналіз функцій Кобба-Дугласа і Шапіро-Штігліца дав можливість виявити різне розуміння параметра праці (L). У моделі Шапіро-Штігліца кількість та інтенсивність праці є факторами, виробнича функція – результатом. Запропоновано враховувати рівень економічної довіри у факторі L (праця) у виробничих функціях. Отриману в результаті математичних перетворень тотожність доцільно вирішити через таке розуміння фактора праці (L) у виробничих функціях: праця залежить від її інтенсивності на виробництві, кількості витрачених годин та рівня економічної довіри до працівника. Саме таке визначення використано для підстановки зазначених факторів у параметр праці (L) у різні модифікації виробничих функцій Кобба-Дугласа.

У подальшому перспективним є дослідження тісноти зв'язку між економічною довірою та обсягом виробництва.

Література

1. Кузьмін О. Є., Бонецький О. О. Довіра як економічна категорія // Вісник НЛТУ України : Збірник науково-технічних праць. 2010. Вип. 20.2. С. 100-104.
2. Гриценко А. А. Внутрішня структура довіри // Економічна теорія. 2010. № 3. С. 20-26.
3. Дубина М. Місце економічної довіри у системі класифікації видів довіри // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер. : Економіка і управління. 2015. Вип. 31. С. 204-214. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_eiu_2015_31_24
4. Бонецький О. О. Взаємозв'язок економічної довіри з іншими видами довіри // Технологічний аудит і резерви виробництва. 2013. № 6(3). С. 4-7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2013_6-3_2

5. Бонещкий О. О. Інноваційні підходи до визначення рівня економічної довіри до працівника // Проблеми економіки та управління. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». 2010. № 683. С. 158-163.
6. Бонещкий О. О., Желізняк Р. Й. Економічна довіра як один із факторів атестації кадрів // Проблеми економіки. 2018. №3. С. 69–74. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2018-3_0-pages-69_74.pdf
7. Корольков В. В. Технологічна домінанта забезпечення розвитку економіки, заснованої на знаннях: еволюція моделі виробничої функції // Економіка і прогнозування. 2011. № 1. С. 131-142. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2011_1_13
8. Янковий В. О., Мельник Н. В. Оптимізація фондоозброєності на підприємствах харчової промисловості на основі виробничих функцій // Економіка харчової промисловості. 2016. Вип. 2. Т. 8. С. 34-39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/echp_2016_8_2_6
9. Грабовецький Б. Є., Шварц І. В. Виробничі функції в економічних дослідженнях // Вісник Сумського державного університету. Сер. : Економіка. 2013. № 1. С. 60-68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSU_ekon_2013_1_10

References

1. Kuz'min O. Bonetskyu O. Dovira yak ekonomichna katehoriya [Trust as economic category] // Visnyk NLTU Ukrayiny : Zbirnyk naukovotekhnichnykh prats' [Bulletin of NLTU of Ukraine: Collection of scientific and technical works]. 2010. Issue 20.2. PP. 100-104.
2. Hrytsenko A. Vnutrishnya struktura doviry [Internal structure of trust] // Ekonomichna teoriya [The Economic theory]. 2010. № 3. PP. 20-26.

3. Dubyna M. Mistse ekonomichnoyi doviry u systemi klasyfikatsiyi vydiv doviry [The place of economic trust in the system of classification of types of trust] // Zbirnyk naukovykh prats' Derzhavnoho ekonomiko-tekhnologichnoho universytetu transportu. Ser. : Ekonomika i upravlinnya [Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport. Ser. : Economics and Management]. 2015. Issue 31. PP. 204-214. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_eiu_2015_31_24
4. Bonetskyy O. Vzayemozv'yazok ekonomichnoyi doviry z inshymy vydamy doviry [Interrelation of economic confidence with other types of confidence] // Tekhnologichnyy audyt i rezervy vyrobnytstva [Technology audit and production reserves]. 2013. № 6(3). PP. 4-7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2013_6-3_2
5. Bonetskyy O. Innovatsiyini pidkhody do vyznachennya rivnya ekonomichnoyi doviry do pratsivnyka [Innovative approaches to determining the level of economic confidence in the employee]. Problemy ekonomiky ta upravlinnya // Visnyk Natsional'noho universytetu «L'vivs'ka politekhnika» [Problems of economics and management. Bulletin of the Lviv Polytechnic National University]. 2010. № 683. PP. 158-163.
6. Bonetskyy O., Zhelizniak R. Ekonomichna dovira yak odyin iz faktoriv atestatsiyi kadriv [Economic Confidence as a Factor in Personnel Certification] // Problemy ekonomiky [The Problems of Economy]. 2018. №3. PP. 69–74. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2018-3_0-pages-69_74.pdf
7. Korolkov V. Tekhnologichna dominanta zabezpechennya rozvytku ekonomiky, zasnovanoyi na znannyakh: evolyutsiya modeli vyrobnychoyi funktsiyi [Technological dominant of ensuring the development of knowledge-based economy: the evolution of the model of production function] // Ekonomika i prohnozuvannya [Economics and forecasting].

2011. № 1. PP. 131-142. URL:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2011_1_13

8. Yankovyi V., Melnik N. Optyimizatsiya fondoozbroyenosti na pidpryyemstvakh kharchovoyi promyslovosti na osnovi vyrobnychkykh funktsiy [Optimization of the capital-labor ratio in the food industry based on production functions]. *Ekonomika kharchovoyi promyslovosti* [Economics of the food industry]. 2016. Issue 2. V. 8. PP. 34-39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/echp_2016_8_2_6
9. Hrabovets'kyi B., Shvarts I. Vyrobnychi funktsiyi v ekonomichnykh doslidzhennyakh [Production functions in economic research]. *Visnyk Sums'koho derzhavnoho universytetu. Ser. : Ekonomika* [Bulletin of Sumy State University. Ser. : Economics]. 2013. № 1. PP. 60-68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSU_ekon_2013_1_10