

## ЗВ'ЯЗОК МІЖ ЗОВНІШНІМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ І ЦЕНТРАЛІЗОВАНИМИ КАПІТАЛОВКЛАДЕННЯМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ АПК

© 2016 БЛУДОВА Т. В., КУЛИК А. Б., МАНЖОС Т. В.

УДК 519.866:336.77

**Блудова Т. В., Кулик А. Б., Манжос Т. В. Зв'язок між зовнішніми інвестиціями і централізованими капіталовкладеннями на підприємстві АПК**

Метою статті є дослідження зв'язку між зовнішніми інвестиціями і централізованими капіталовкладеннями, зокрема знаходження областей еластичності виробничих функцій. Розглянуто зв'язок між зовнішніми інвестиціями і централізованими капіталовкладеннями на аграрному підприємстві. Проілюстровані області еластичності функції, яка описує основне виробництво. Залежно від значення коефіцієнта еластичності показані області, де будуть оптимальними капіталовкладення і за яких значень інвестицій. Наведені рисунки підтверджують економічні властивості еластичності та дають можливість проаналізувати економічні показники функціонування підприємства (централізовані капіталовкладення), що необхідно враховувати при побудові системи показників ефективності функціонування підприємств, які задіяні в агропромисловому секторі. Ця система повинна характеризувати ступінь результативності виробництва і здійснювати оцінку динаміки економічного ефекту при залученні додаткових ресурсів.

**Ключові слова:** математична модель, мале підприємство, інвестиції, централізовані капіталовкладення.

**Рис.:** 6. **Формул:** 5. **Бібл.:** 17.

**Блудова Тетяна Володимирівна** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри вищої математики, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03680, Україна)

**E-mail:** bltavl@ukr.net

**Кулик Анатолій Борисович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03680, Україна)

**E-mail:** kulik75@yahoo.com

**Манжос Тетяна Василівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03680, Україна)

**E-mail:** tmanzhos@gmail.com

УДК 519.866:336.77

**Блудова Т. В., Кулик А. Б., Манжос Т. В. Связь между внешними инвестициями и централизованными капиталовложениями на предприятии АПК**

Целью статьи является исследование связи между внешними инвестициями и централизованными капиталовложениями, в частности нахождения областей эластичности производственных функций. Рассмотрена связь между внешними инвестициями и централизованными капиталовложениями на аграрном предприятии. Проиллюстрированы области эластичности функции, которая описывает основное производство. В зависимости от значения коэффициента эластичности показаны области, где будут оптимальными капиталовложения и при каких значениях инвестиций. Приведены рисунки, подтверждающие экономические свойства эластичности и дающие возможность проанализировать экономические показатели функционирования предприятия (централизованные капиталовложения), что необходимо учитывать при построении системы показателей эффективности функционирования предприятий, задействованных в аграрном секторе. Эта система должна характеризовать степень результативности производства и осуществлять оценку динамики экономического эффекта при привлечении дополнительных ресурсов.

**Ключевые слова:** математическая модель, малое предприятие, инвестиции, централизованные капиталовложения.

**Рис.:** 6. **Формул:** 5. **Библ.:** 17.

**Блудова Татьяна Владимировна** – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (пр. Победы, 54/1, Киев, 03680, Украина)

**E-mail:** bltavl@ukr.net

**Кулик Анатолий Борисович** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (пр. Победы, 54/1, Киев, 03680, Украина)

**E-mail:** kulik75@yahoo.com

**Манжос Татьяна Васильевна** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (пр. Победы, 54/1, Киев, 03680, Украина)

**E-mail:** tmanzhos@gmail.com

UDC 519.866:336.77

**Bludova T. V., Kulyk A. B., Manzhos T. V. The Relationship between External Investments and Centralized Capital Investments at the Agricultural Enterprise**

The article is aimed at studying the relationship between external investments and centralized capital investments, in particular detecting areas of elasticity of production functions. The relationship between external investments and centralized capital investments at the agricultural enterprise has been considered. The areas of function elasticity, which describes the main production, have been depicted. Depending on the elasticity coefficient, areas has been displayed, where capital investments will be optimal, with the corresponding investment values. The article provides illustrations, confirming the economic properties of elasticity and giving an opportunity to review the economic performance indicators of enterprise (centralized capital investments) that should be considered in building a system of performance indicators of enterprises involved in the agricultural sector. This system should characterize the degree of efficiency of production and provide evaluation of dynamics of economic effect while attracting additional resources.

**Keywords:** mathematical model, small enterprise, investments, centralized capital investments.

**Fig.:** 6. **Formulae:** 5. **Bibl.:** 17.

**Bludova Tetiana V.** – D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics, Kyiv National Economic University named after V. Hetman (54/1 Peremohy Ave., Kyiv, 03680, Ukraine)

**E-mail:** bltavl@ukr.net

**Kulyk Anatoliy B.** – PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Kyiv National Economic University named after V. Hetman (54/1 Peremohy Ave., Kyiv, 03680, Ukraine)

**E-mail:** kulik75@yahoo.com

**Manzhos Tetiana V.** – PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Kyiv National Economic University named after V. Hetman (54/1 Peremohy Ave., Kyiv, 03680, Ukraine)

**E-mail:** tmanzhos@gmail.com

Згідно з Концепцією Державної цільової програми розвитку аграрного сектора економіки на період до 2020 року аграрний сектор України, базовою складовою якого є сільське господарство, формує продовольчу та у визначених межах економічну, екологічну та енергетичну безпеку, забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та створює соціально-економічні умови сільського розвитку [1].

Агропромисловий комплекс дає близько 9–13 відсотків валової доданої вартості країни, є одним з основних бюджетоутворюючих секторів національної економіки, частка якого у Зведеному бюджеті України за останні роки становить у середньому 20%, а у товарній структурі експорту – понад чверть, забезпечуючи перше місце на світовому ринку олії соняшникової, друге місце – за експортом зернових (без рису). Проте майже половина валової продукції сільського господарства сьогодні виробляється в господарствах населення. Не є винятком і молокопереробні підприємства, які складають значну частину приватного сектора. В умовах трансформаційних перетворень агропромислового комплексу України молокопродуктовий підкомплекс потребує пошуку та вибору підходів до оцінки економічної ефективності функціонування його складових. Сучасний стан більшості молокопереробних підприємств свідчить про необхідність розробки дієвих механізмів, схем, важелів і методів оцінки ефективності його функціонування, що дозволить забезпечити сталий розвиток. Тоді як дослідження причинно-наслідкового зв'язку між молокопереробними підприємствами та економічним розвитком показують, що існують вагомні докази того, що дрібні фірми стикаються з великою кількістю перешкод на шляху до зростання і мають менший доступ до офіційних джерел зовнішнього фінансування, потенційно пояснюючи це відсутністю внеску в економічне зростання таких підприємств [2, р. 450].

Останніми роками збільшилася кількість праць, присвячених функціонуванню молокопереробних підприємств і спрямованих на дослідження економіко-математичних, розрахунково-конструктивних, монографічних методів, які дозволяють визначити й проаналізувати економічні показники функціонування таких підприємств.

Так, у [3, с. 13] з'ясовано причини значного погіршення фінансово-економічного стану сільськогосподарських товаровиробників, у тому числі великих аграрних та агропромислових компаній. Досліджено низку відомих за розміром і масштабами виробництва компаній, які через сукупність таких причин стали збитковими. За цих обставин зроблено висновок про обґрунтованість збереження пільгового оподаткування аграріїв та водночас про необхідність істотного підвищення соціальної відповідальності великого агробізнесу.

Динаміку обсягів виробництва молока та поголів'я корів у країнах світу проаналізовано в [4, с. 107]; крім того, розглянуто обсяги виробництва перероблених молочних продуктів за регіонами та країнами світу. Наведено фактичні та прогнозні обсяги торгівлі молокопродуктами найбільших країн-експортерів та імпортерів. Вказано основні проблеми та загрози розвитку галузі

в Україні, де найголовнішою є низька якість сировини. Здійснено прогноз розвитку світових тенденцій ринку молока та молокопродуктів, урахувавши відміну квот в ЄС. Обґрунтовано перспективні напрями нарощення українського експорту молочної продукції.

У [5, с. 121] проаналізовано проблему залучення іноземних інвестицій в аграрний сектор економіки та участі України у цьому процесі. Автори роблять висновок, що основними напрямками розвитку України є усунення структурних деформацій у розвитку економіки та залучення сучасних технологій, що здатні вивести країну до траєкторії динамічного зростання.

Формування оптимальних логістичних систем підприємств АПК розглянуто в [6, с. 103], де розроблено наукове обґрунтування та рекомендації щодо вдосконалення управління транспортно-логістичними системами підприємств АПК, у тому числі й підприємств молокопереробної галузі. Модель організаційно-економічного забезпечення управління виробничими запасами розглянуто в роботі [7, с. 29]. Показано, що раціональне управління запасами передбачає створення такого їх рівня, який би забезпечував безперервність виробничого процесу при мінімальних витратах на їх вміст. Економічну модель управління запасами об'єднаних підприємств побудовано в роботі [8, с. 430].

Тісний взаємозв'язок інвестицій та інновацій на підприємствах не дозволяє розглядати ці процеси окремо один від одного, оскільки вони є самостійною сферою економічної діяльності підприємства, пов'язаною з фінансуванням і управлінням процесами оновлення всіх елементів функціонування суб'єктів господарювання в ринковій економіці. Реалії розвитку аграрних підприємств на теперішній час вказують на життєву необхідність їхнього подальшого ефективного функціонування виключно по інноваційній моделі [9, с. 228].

Зокрема в [10, с. 129] визначено особливості й проблеми розвитку та впровадження інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств. У роботі [2, р. 450] також розглянуто причини, що зумовлюють перешкоди для впровадження інновацій на малих і середніх підприємствах. Зроблено висновки, що малі підприємства є більш чутливими до фінансового стану, і їх інноваційність суттєво залежить від зовнішніх інвестицій.

Рівень конкурентоспроможності країни на світовому ринку та сучасний стан інноваційної активності українських підприємств проаналізовано в [11, с. 118]. Обґрунтовано необхідність активізації інноваційної діяльності на підприємствах України.

У [12, с. 68] за допомогою лінійної апроксимації проведено аналіз діяльності підприємства, на основі отриманих фактичних даних побудована модель «Витрати основного виду діяльності – обсяг реалізації», яка дає можливість планувати витрати основного виду діяльності та подальший розвиток самого підприємства.

Моделі корпоративного підприємництва, які включають підприємницьку діяльність в рамках існуючих організацій, розглянуто в [13, р. 390]. Запропоновано перспективу динаміки системи, щоб пояснити, як підприємство повинно функціонувати всередині організації.

Комплексний аналіз стану галузі м'ясо-молочного скотарства в сільськогосподарських підприємствах проведений у [14, с. 312]. Зокрема встановлено, що підприємства мають значні резерви збільшення розмірів прибутку та підвищення рівня рентабельності виробництва за рахунок оптимізації структури виробництва та ефективності використання основних фондів підприємства.

Проте, незважаючи на велику кількість досліджень у цій сфері, питання зв'язку між зовнішніми інвестиціями і централізованими капіталовкладеннями є маловивченим і обумовлює необхідність проведення ґрунтовних досліджень.

Метою статті є дослідження зв'язку між зовнішніми інвестиціями та централізованими капіталовкладеннями, зокрема знаходження області еластичності виробничих функцій.

Під централізованими капіталовкладеннями будемо розуміти власний капітал підприємства, а під зовнішніми інвестиціями – фінансові інструменти, емітовані іншими суб'єктами господарювання. Розглянемо функціональну структуру взаємодії молокопереробного підприємства, що складається з двох ланок: основне виробництво (виробництво молока і молочних продуктів) і допоміжне виробництво (діяльність кормової ферми). Динаміка такого підприємства збігається зі схемою в [15, с. 125].

Користуючись системою безрозмірних показників, запишемо виробничі функції у такому вигляді [15, с. 129] (виробничі функції для основного виробництва та кормоферми):

$$x_1(t, v, a_1) = \frac{\mu_1(1-v)a_2x_2^0}{n_1 - a_1\mu_1 - n_2 + va_2\mu_2} \times \left[ e^{(\mu_2(1-v)a_2 - n_2)t} - e^{(\mu_1a_1 - n_1)t} \right] + x_1^0 e^{(\mu_1a_1 - n_1)t}, \quad (1)$$

$$x_2(t, v, a_2) = x_2^0 e^{(v\mu_2a_2 - n_2)t}, \quad (2)$$

де  $\mu_i, a_i, n_i, i = 1, 2$  – відповідно рентабельність власного капіталу, частка виробничих капіталовкладень, норма амортизації виробничих фондів для кожного з виробництв;  $t \in (0; T)$ ,  $T$  – лаг експлуатації виробництва;  $v$  – частка валового продукту, яка призначена для інвестицій в основне виробництво.

Розглянемо виробничі функції  $x_1(t, v, a_1)$  і  $x_2(t, v, a_2)$  для дослідження областей еластичності як функції двох змінних. Отже, будемо розглядати частинні коефіцієнти еластичності по змінних  $v$  та  $a_1$  для функції  $x_1(t, v, a_1)$  і  $v$  та  $a_2$  для  $x_2(t, v, a_2)$  при фіксованому значенні  $t$ .

На рис. 1 представлено структурну схему дослідження області еластичності виробничих функцій (1) і (2).

Функція (1) залежить від восьми змінних, а функція (2) – від п'яти. Для аналізу їх взаємозв'язку виокремимо параметри і змінні, що представляють інтерес у дослідженні для знаходження області еластичності функцій по конкретній змінній, рахуючи інші змінні параметрами (див. рис. 1).

Знайдемо частинні коефіцієнти еластичності по змінних  $v, a_1$  для виробничої функції (1) і частинні коефіцієнти еластичності по змінних  $v, a_2$  для виробничої

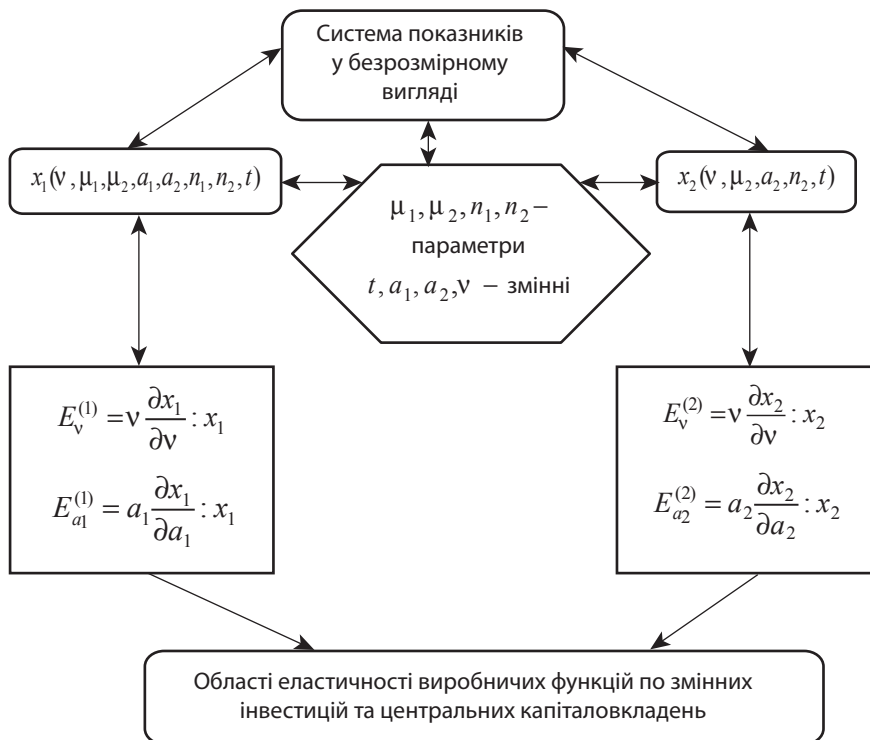


Рис. 1. Структурна схема знаходження областей еластичності виробничих функцій

функції (2), які описують процес основного виробництва, вважаючи інші змінні параметрами при фіксованому значенні змінної  $t$ .

Маємо частинний коефіцієнт еластичності по змінній  $v$  для виробничої функції (1):

$$E_v^{(1)} = v \frac{\partial x_1}{\partial v} : x_1 =$$

$$= v \left[ \frac{\mu_1 a_2 x_2^0 (n_2 - n_1 + a_1 \mu_1 - a_2 \mu_2)}{(n_1 - a_1 \mu_1 - n_2 + v a_2 \mu_2)^2} \times \right.$$

$$\left. \times [e^{(\mu_2(1-v)a_2 - n_2)t} - e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t}] - \frac{\mu_1 \mu_2 (1-v) a_2^2 x_2^0}{n_1 - a_1 \mu_1 - n_2 + v a_2 \mu_2} \times e^{(\mu_2(1-v)a_2 - n_2)t} \right] :$$

$$\left[ \frac{\mu_1 (1-v) a_2 x_2^0}{n_1 - a_1 \mu_1 - n_2 + v a_2 \mu_2} \times \right.$$

$$\left. \times [e^{(\mu_2(1-v)a_2 - n_2)t} - e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t}] + x_1^0 e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t} \right] . \quad (3)$$

Обчислимо частинний коефіцієнт еластичності по змінній  $a_1$  для виробничої функції (1):

$$E_{a_1}^{(1)} = a_1 \frac{\partial x_1}{\partial a_1} : x_1 =$$

$$= a_1 \left[ \mu_1 \frac{\mu_1 (1-v) a_2 x_2^0}{(n_1 - a_1 \mu_1 - n_2 + v a_2 \mu_2)^2} \times \right.$$

$$\left. \times [e^{(\mu_2(1-v)a_2 - n_2)t} - e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t}] + \mu_1 t e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t} \left( x_1^0 - \frac{\mu_1 (1-v) a_2 x_2^0}{n_1 - a_1 \mu_1 - n_2 + v a_2 \mu_2} \right) \right] :$$

$$\left[ \frac{\mu_1 (1-v) a_2 x_2^0}{n_1 - a_1 \mu_1 - n_2 + v a_2 \mu_2} \times \right.$$

$$\left. \times [e^{(\mu_2(1-v)a_2 - n_2)t} - e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t}] + x_1^0 e^{(\mu_1 a_1 - n_1)t} \right] . \quad (4)$$

Обчислимо частинні коефіцієнти еластичності по змінних  $v, a_2$  для виробничої функції (2):

$$E_{a_2}^{(2)} = a_2 \frac{\partial x_2}{\partial a_2} : x_2 = E_v^{(2)} = v \frac{\partial x_2}{\partial v} : x_2 = v \mu_2 a_2 t. \quad (5)$$

Для одержання областей еластичності проаналізуємо, як зміняться еластичності основного і допоміжного виробництва залежно від зміни інвестицій та централізованого капіталовкладення в кожне з виробництв. Розв'яжемо дану задачу на прикладі конкретного підприємства.

Згідно з аналізом статистичних даних ТОВ «Волочиськ-агро» за 2012–2014 рр. рентабельності виробництв основного та допоміжного підприємств відповідно  $\mu_1 = 4,25$  і  $\mu_2 = 3,2$ .

Використовуючи результати [16, с.435], норми амортизації для виробничої функції (1) оберемо як математичне сподівання, яке відповідає закону розподілу Гумбеля  $n_1 = 0,013$ , а витрати на амортизацію основних засобів та нематеріальних активів для виробничої функції (2) – як математичне сподівання, що відповідає рівномірному закону розподілу,  $n_2 = 0,054$ .

Не обмежуючи загальності, покладемо початкові умови у виробничих функціях для основного виробництва і для кормоферми:  $x_1^0 = x_2^0 = 1$ .

На рис. 2 зображено поверхню еластичності по змінній централізованих капіталовкладень  $a_1$  для виробничої функції  $x_1$ .

На рис. 3 проілюстровано еластичність по змінній інвестицій  $v$  для виробничої функції  $x_1$ .

Області еластичності по змінних  $a_1$  і  $v$  можна знайти, розв'язавши за допомогою сучасних засобів комп'ютерної алгебри [17] нерівності

$$|E_v^{(1)}(v, a_1)| > 1 \text{ і } |E_{a_1}^{(1)}(v, a_1)| > 1.$$

З економічної точки зору аналіз областей еластичності, представлених на рис. 2 і рис. 3, показує, що відносна зміна централізованих капіталовкладень буде зростати по відношенню до відносної зміни інвестицій, якщо виконується умова формалізації моделі, яка полягає в припущенні, що рівень інвестицій в основне виробництво буде сталим.

Знайшовши перетин областей еластичності виробничої функції  $x_1(t, v, a_1)$  по змінних інвестицій та централізованих капіталовкладень, одержимо область еластичності, яка акумулює в собі розв'язання системи нерівностей  $|E_v^{(1)}(v, a_1)| > 1$  і  $|E_{a_1}^{(1)}(v, a_1)| > 1$  (рис. 4).

З формули (5) випливає, що функція еластичності є симетричною, тому області еластичності виробничої функції  $x_2(t, v, a_2)$  по змінних капіталовкладень та інвестицій будуть збігатися.

З формули (5) і рис. 5 випливає, що  $E_{a_2}^{(2)}$  є лінійною функцією по кожній змінній, і зі збільшенням аргументів є зростаючою.

На рис. 6 зображено перетин областей еластичності, що визначається розв'язанням системи нерівностей  $|E_v^{(2)}(v, a_2)| > 1$  і  $|E_{a_2}^{(2)}(v, a_2)| > 1$ .

## ВИСНОВКИ

Розглянуто взаємозв'язок між зовнішніми інвестиціями і центральними капіталовкладеннями на молокопереробному підприємстві. Проілюстровано області еластичності виробничих функцій (1) і (2), які описують процес функціонування агропромислового підприємства. Залежно від значення коефіцієнтів еластичності показано області значень параметрів, що відповідають за інвестиції та капіталовкладення, де виробничі функції будуть еластичними. Наведені рисунки підтверджують економічні властивості еластичності та дають можливість проаналізувати економічні показники функціонування молокопереробного підприємства (центральні капіталовкладення), що необхідно враховувати при побудові системи показників ефективності функціонування молокопереробних підприємств. Ця система повинна характеризувати ступінь результативності виробництва і показувати динаміку економічного ефекту при залученні додаткових ресурсів. ■



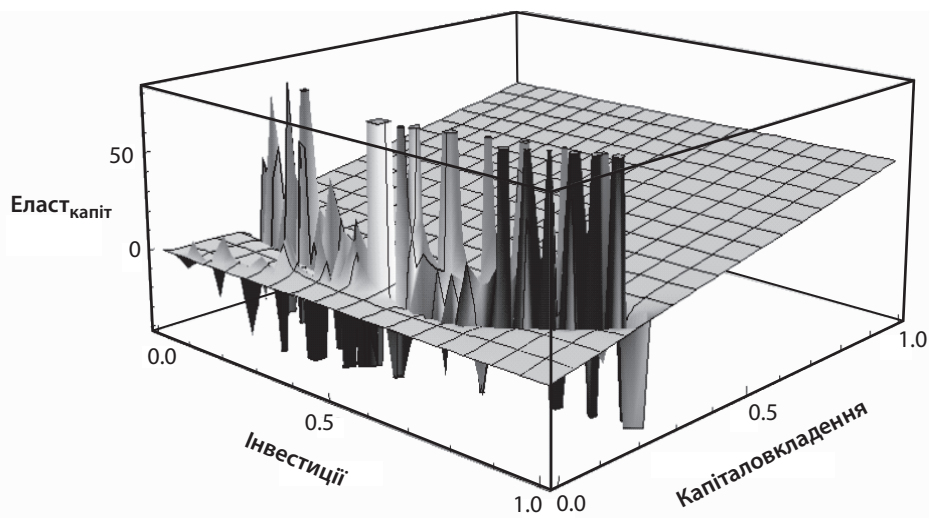


Рис. 2. Область еластичності виробничої функції  $x_1(t, v, a_1)$  по змінній централізованих капіталовкладень

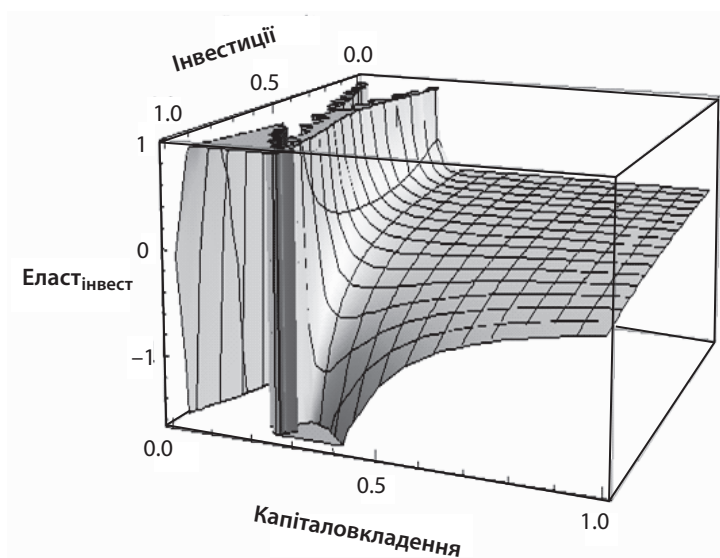


Рис. 3. Область еластичності виробничої функції  $x_1(t, v, a_1)$  по змінній інвестицій

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектора економіки на період до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822>
2. Brancati, E. Innovation financing and the role of relationship lending for SMEs / E. Brancati // Small Business Economics. – 2015. – Vol. 44, No 2. – P. 449–473.
3. Андрійчук В. Г. Виклики агробізнесу: пошук відповідей / В. Г. Андрійчук // Економіка АПК. – 2015. – № 5. – С. 12–18.
4. Гаваза Є. В. Світовий ринок молока і молокопродуктів: тенденції та перспективи для України / Є. В. Гаваза // Економіка АПК. – 2015. – № 7. – С. 106–113.
5. Ворчаков А. В. Стан та перспективи розвитку зовнішнього інвестування аграрного сектора економіки України / А. В. Ворчаков, В. А. Гаврющенко, О. С. Сидорова // Бізнес-навігатор. – 2013. – № 1. – С. 121–124.
6. Казаков С. О. Особливості формування та функціонування логістичних систем підприємств АПК / С. О. Казаков // Бізнес-навігатор. – 2013. – № 1. – С. 102–107.
7. Бондарчук А. Р. Організаційно-економічне забезпечення управління виробничими запасами підприємства / А. Р. Бондарчук // Економіка Вінничини. – 2014. – № 2. – С. 28–31.

8. Манжос Т. В. Модель управління запасами горизонтально інтегрованого холдингу за умови стохастичного попиту / Т. В. Манжос // Економіка та підприємництво : зб. наук. праць. – 2012. – № 29. – С. 429–439.
9. Купрік А. П. Інноваційний та інвестиційний розвиток сільськогосподарських підприємств України / А. П. Купрік // Вісник Хмельницького університету. Економічні науки. – 2013. – Т. 2, № 3. – С. 228–232.
10. Руденко Г. Р. Особливості впровадження інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств / Г. Р. Руденко // Бізнес Інформ. – 2015. – № 5. – С. 128–132.
11. Демченко Г. В. Активізація інноваційної діяльності підприємства на основі вдосконалення організаційного забезпечення / Г. В. Демченко // Бізнес Інформ. – 2015. – № 4. – С. 117–122.
12. Коршунов Є. А. Методи економіко-математичного моделювання при плануванні витрат промислового підприємства / Є. А. Коршунов // Бізнес Інформ. – 2015. – № 6. – С. 67–72.
13. Bloodgood, J. M. A system dynamics perspective of corporate entrepreneurship / J. M. Bloodgood, J. S. Hornsby, A. C. Burkemper // Small Business Economics. – 2015. – Vol. 45, No 2. – P. 383–402.

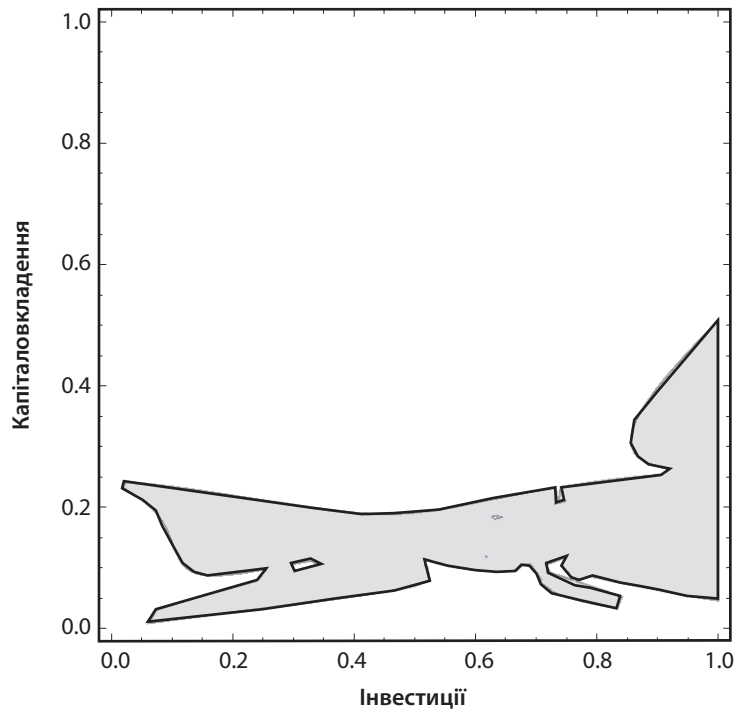


Рис. 4. Результат перетину областей еластичності виробничої функції  $x_1(t, v, a_1)$  по змінній інвестицій та по змінній централізованих капіталовкладень

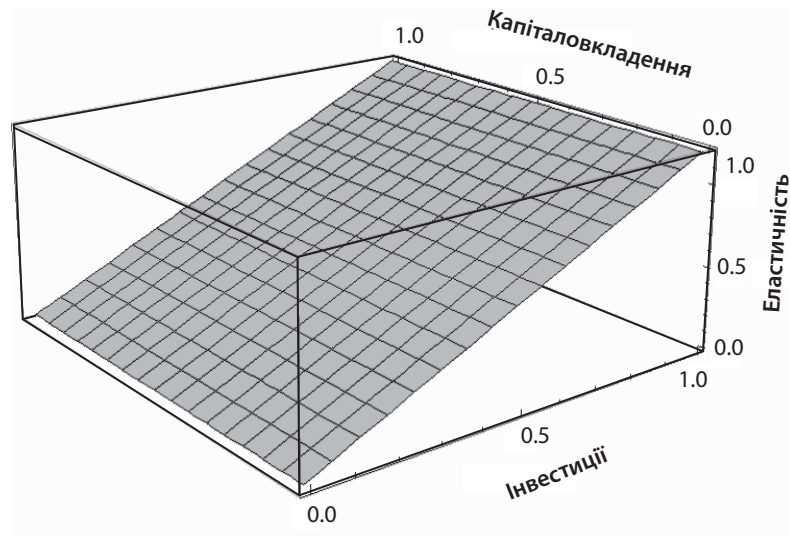


Рис. 5. Область еластичності виробничої функції  $x_2(t, v, a_2)$  по змінних централізованих капіталовкладень та інвестицій

14. Лозинська І. В. Формування та перспективи розвитку галузі м'ясо-молочного скотарства в сільськогосподарських підприємствах : монографія / І. В. Лозинська. – Суми : Сумський національний аграрний університет, 2015. – 380 с.

15. Кулик А. Б. Застосування методів операційного числення в моделюванні процесу взаємодії малих підприємств АПК : монографія / А. Б. Кулик. – К. : КНЕУ, 2014. – 196 с.

16. Блудова Т. В. Математичне моделювання інвестиційної стратегії на молокопереробному підприємстві / Т. В. Блудова, А. Б. Кулик // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 10. – С. 428–437.

17. WOLFRAM MATHEMATICA: Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.wolfram.com/mathematica>

#### REFERENCES

Andriichuk, V. H. "Vykylykы ahrobiznesu: poshuk vidpovidei" [Calls agribusiness Search for answers]. *Ekonomika APK*, no. 5 (2015): 12-18.

Brancati, E. "Innovation financing and the role of relationship lending for SMEs". *Small Business Economics*, vol. 44, no. 2 (2015): 449-473.

Bondarchuk, A. R. "Orhanizatsiino-ekonomichne zabezpechennia upravlinnia vyrobnychymy zapasamy pidpriemstva" [Organizational and economic support inventory management company]. *Ekonomika Vinnychyny*, no. 2 (2014): 28-31.

Bloodgood, J. M., Hornsby, J. S., and Burkemper, A. C. "A system dynamics perspective of corporate entrepreneurship". *Small Business Economics*, vol. 45, no. 2 (2015): 383-402.

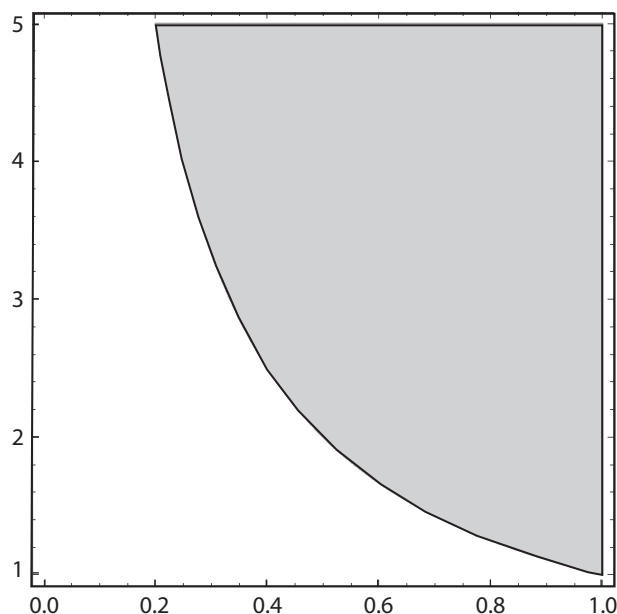


Рис. 6. Перетин областей еластичності для виробничої функції (2)

Bludova, T. V., and Kulyk, A. B. "Matematychnе modeliuvania investytsiinoi stratehii na molokopererobnomu pidpriemstv" [Mathematical modeling of investment strategy at milk processing plants]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 10 (2014): 428-437.

Demchenko, H. V. "Aktyvizatsiia innovatsiinoi diialnosti pidpriemstva na osnovi vdoskonalennia orhanizatsiinoho zabezpechennia" [Enhancing innovation based on improving organizational support]. *Biznes Inform*, no. 4 (2015): 117-122.

Havaza, Ye. V. "Svitovyi rynek moloka i molokoproductiv: tendentsii ta perspektyvy dlia Ukrainy" [The world market for milk and dairy products, trends and prospects for Ukraine]. *Ekonomika APK*, no. 7 (2015): 106-113.

Kuprik, A. P. "Innovatsiinyi ta investytsiinyi rozvytok silskohospodarskykh pidpriemstv Ukrainy" [Innovation and investment development of agricultural enterprises in Ukraine]. *Visnyk Khmelnytskoho universytetu. Ekonomichni nauky*, vol. 2, no. 3 (2013): 228-232.

Kazakov, S. O. "Osoblyvosti formuvannia ta funktsionuvannia lohystychnykh system pidpriemstv APK" [Features of formation and functioning logistics systems agricultural enterprises]. *Biznes navihator*, no. 1 (2013): 102-107.

Korshunov, Ye. A. "Metody ekonomiko-matematychnoho modeliuvannta pry planuvanni vytrat promyslovoho pidpriemstva" [Methods of economic and mathematical modeling in the planning costs of industrial enterprises]. *Biznes Inform*, no. 6 (2015): 67-72.

"Kontseptsiia Derzhavnoi tsilyovoi prohramy rozvytku ahrarnoho sektoru ekonomiky na period do 2020 roku" [The concept of the state target program of development of the agricultural sector for the period until 2020]. <http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822>

Kulyk, A. B. *Zastosuvannia metodiv operatsiinoho chyslennia v modeliuvanni protsesu vzaiemodii malykh pidpriemstv APK* [Application of operational calculus in the modeling of the interaction of small agricultural enterprises]. Kyiv: KNEU, 2014.

Lozynska, I. V. *Formuvannia ta perspektyvy rozvytku haluzi miaso-molochnoho skotarstva v silskohospodarskykh pidpriemstvakh* [Formation and prospects for meat and dairy cattle in farms]. Sumy: Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet, 2015.

Manzhos, T. V. "Model upravlinnia zapasamy horizontalno integrovanoho kholdynhu za umovy stokhastychnoho popytu" [Inventory management model horizontally integrated holding

subject to stochastic demand]. *Ekonomika ta pidpriemnytstvo*, no. 29 (2012): 429-439.

Rudenko, H. R. "Osoblyvosti vprovadzhennia innovatsii u diialnist silskohospodarskykh pidpriemstv" [Features of innovation in farm activities]. *Biznes Inform*, no. 5 (2015): 128-132.

Vorchakov, A. V., Havriushchenko, V. A., and Sydorova, O. S. "Stan ta perspektyvy rozvytku zovnishnyoho investuvannia ahrarnoho sektoru ekonomiky Ukrainy" [Status and prospects of foreign investment agrarian sector of Ukraine]. *Biznes navihator*, no. 1 (2013): 121-124.

"WOLFRAM MATHEMATICA: Naibolee polnaya sistema dlya sovremennykh tekhnicheskikh vychisleniy v mire" [WOLFRAM MATHEMATICA: The most complete system for modern technical computing in the world]. <http://www.wolfram.com/mathematica>