

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ОСОБИСТИХ СЕЛЯНСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

У статті розглянуто методика ефективного формування інвестиційних ресурсів особистих селянських господарств за допомогою використання засобів економіко-математичного моделювання

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, інвестиційні ресурси, оборотні засоби, чистий дохід

Форм. 12 Літ.10

Постановка проблеми. На сучасному етапі поглиблення кризи в аграрному секторі економіки, особисті селянські господарства є об'єктом прискіпливої уваги науковців. Адже сьогодні особисті селянські господарства вважаються чи не головними виробниками сільськогосподарської продукції, частина якої поповнює загальнодержавний продовольчий фонд і є джерелом чистого доходу суспільства. Тому виникає потреба у правильності і обґрунтованості рішень при формуванні та використанні інвестиційних ресурсів особистих селянських господарств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В економічній літературі активно обговорюються проблеми та перспективи розвитку особистих селянських господарств, які протягом багатьох років є предметом постійних наукових досліджень у працях таких вчених, як Григор'єв С.М. [2], Дем'яненко С.І. [3], Кісіль М.І. [7], Кропивко М.Ф. [8], Саблук П.Т. [1] та ін.

Невирішені частини проблеми. Вітчизняними вченими приділяється значна увага розвитку особистих селянських господарств. Однак, незважаючи на глибину проведених досліджень, проблема ефективного формування інвестиційних ресурсів особистих селянських господарств залишається недостатньо вивченою.

Мета статті. Дослідити проблеми ефективного формування інвестиційних ресурсів особистих селянських господарств Черкаської області та за допомогою засобів економіко-математичного моделювання визначити шляхи вирішення даної проблеми.

Виклад основного матеріалу. Однією з переваг математики як засобу наукового пізнання економічних процесів є побудова математичних моделей, що є заміниками об'єктів, що досліджуються. Математичні моделі в економіці віддзеркалюють за допомогою аналітичних співвідношень головні властивості економічних процесів та явищ і являють собою конструктивний інструмент дослідження важливих економічних задач [5].

Значний внесок в економічну науку зробила математична школа, засновником якої є О.Курно (1801-1877рр.) [10]. Огюстен Курно французький математик, економіст. Він є першим вченим, що свідомо і послідовно застосовував математичні методи в економічному дослідженні. В своїх працях О. Курно досліджував, в основному, одне важливе питання, а саме: про взаємозалежність ціни товару і попиту на нього в різних ринкових ситуаціях, тобто при різному розміщенні сил покупців і продавців.

Математик в своїй книзі «Дослідження математичних принципів теорії багатства» (1838р.) запропонував першу в історії науки модель максимізації прибутку монополістом. При цьому фактично використовувались поняття граничного доходу і граничних витрат. О. Курно стверджував, що із зростанням виробництва економія в перерахунку на одиницю витрат показує – до певної межі – тенденцію до зростання. Тим самим може укріплюватись монополія виробника.

О. Курно заклав основи не тільки теорії абсолютної монополії, але і дуополії, тобто ринкової ситуації, при якій на ринку конкурують тільки два продавця. Він висунув ідею, згідно якої ціна в умовах дуополії може бути нижче, чим в умовах повної монополії, але вище, ніж в умовах вільної конкуренції.

Таким чином, математична школа розпочала дослідження за допомогою математичних моделей важливих господарських проблем, серед яких можна виділити наступні:

- дослідження умов збалансованості господарства з урахуванням взаємодії різних верств суспільства;
- аналіз залежності купівельних потреб, цін і прибутку;
- вивчення механізму потреб, пропозицій і факторів, які визначають витрати.

В сучасних літературних джерелах існує велике різномайття різних визначень щодо поняття «модель» та її інтерпретації. Проте загалом, під моделлю можна розуміти умовний образ певного об'єкту, який наближено може відтворювати даний об'єкт за допомогою певної мови.

Будь-яке економічне дослідження завжди передбачає об'єднання економіко-математичної моделі і статистичних даних. Теоретичні моделі використовуються для опису і пояснення процесів, що спостерігаються, після чого збираються статистичні дані з метою емпіричної побудови і обґрунтування моделей.

Для дослідження конкретних економічних явищ вчені-економісти можуть використовувати їх спрощені формальні описи, що матимуть назву економіко-математичних моделей. Тому, відповідно, економіко-математична модель буде певним математичним описом досліджуваного економічного процесу.

Отже, в економіко-математичних моделях об'єктом виступає економічний процес (розподіл продукції на різних ділянках, використання матеріальних ресурсів, грошових коштів), а мовою буде використання спеціальних математичних методів.

Моделі вибору споживача, моделі господарства, моделі економічного росту, моделі рівноваги на фінансовому ринку можуть бути прикладами економіко-математичних моделей [4].

За допомогою економіко-математичних моделей, вчені-економісти виявляють суттєві фактори, які визначають досліджуване явище і відкидають деталі, що є не суттєвими для розв'язку поставленої задачі. Формалізація основних особливостей функціонування економічних об'єктів дозволяє оцінити можливі наслідки впливу на них і використовувати результати оцінки для ефективного управління господарством.

Використання економіко-математичного моделювання замінює трудомісткі натуральні дорогі експерименти на математичні розрахунки. Це відбувається, в основному за рахунок того, що за допомогою сучасних комп'ютерних технологій робиться порівняльний аналіз багаточисельних варіантів управлінських рішень щодо поставленої задачі з ви використанням економіко-математичних методів.

Можна зауважити, що математичною моделлю економічного об'єкта буде його базове відображення у вигляді сукупності рівнянь, нерівностей, логічних відношень, графіків. Вивчення моделі у свою чергу дозволить визначити найкраще рішення у вирішенні конкретної поставленої проблеми.

Задачею нашого дослідження є вивчення проблеми ефективного формування інвестиційних ресурсів особистих селянських господарств Черкаської області. За допомогою використання засобів економіко-математичного моделювання запропонуємо шляхи вирішення даної проблеми.

В ході роботи було вирішено провести вибірку особистих селянських господарств, дані господарювання яких будуть використані при побудові економіко-математичної моделі.

У загальному відображенні вибірка являє собою деяку частину елементів загальної сукупності і кількість елементів у ній називають об'ємом вибірки. Проста випадкова вибірка характеризується тим, що в ній кожен елемент має одну і ту ж саму, незалежну від інших імовірність бути відібраним і включеним у вибірку [9].

Границя похибки вибіркового спостереження для власно-випадкової неповторної вибірки визначається за формулою:

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (1), [6]$$

де t – множник, який визначає ймовірність того, що похибка вибірки не перевищить задану граничну похибку. Ця ймовірність визначається функцією Лапласа

$$\gamma = \Phi(t), \quad (2), [6]$$

σ^2 – вибіркова дисперсія (σ – середня квадратична похибка);

n – об’єм вибірки;

N – об’єм генеральної сукупності.

Отже, з вище означеної формули можна знайти необхідний об’єм вибірки:

$$n = \frac{1}{\left(\frac{\Delta}{\sigma}\right)^2 \frac{1}{t^2} + \frac{1}{N}}, \quad (3), [6]$$

Об’єм генеральної сукупності у нашому випадку в різні роки не перевищував 300 тис. господарств в Черкаській області. Задамо ймовірність $\gamma = 0,99$. Тоді з таблиць для функції Лапласа знаходимо $t = 2,58$. Розумним прийняти, що гранична похибка складає 20% від середньої квадратичної похибки $\Delta/\sigma = 0,2$.

При таких умовах необхідний об’єм вибірки приблизно дорівнює 167.

Для досліджень нами було вирішено вибрати 200 особистих селянських господарств Черкаської області.

При математичній обробці результатів досліджень та при створенні і розв'язанні математичної моделі оптимізації структури витрат господарств використовувалось інтегроване середовище Mathcad.

Дослідження вибраних особистих селянських господарств Черкаської області протягом п'яти років та математична обробка результатів досліджень дозволили зробити наступні висновки.

Вплив оборотних (рис.1) і транспортних засобів (рис.2) на дохід особистих селянських господарств носить стохастичний характер, що не дозволяє використати ці фактори для побудови економіко-математичних моделей для досліджуваного типу особистих селянських господарств.

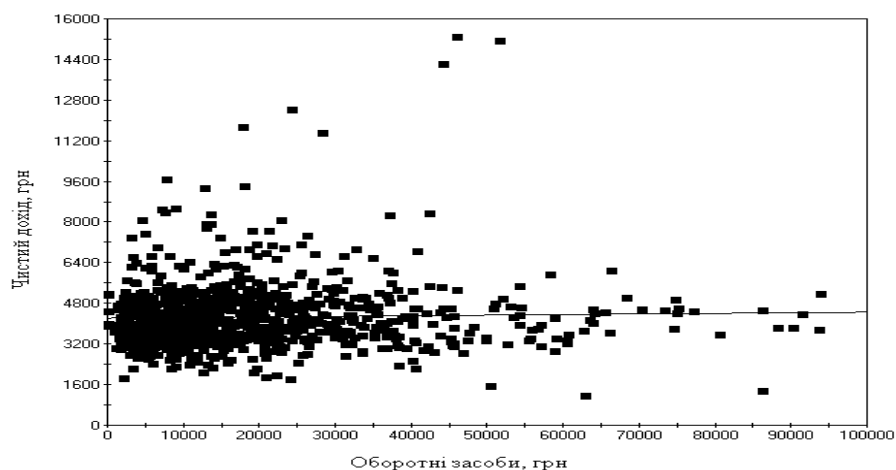


Рис. 1 Вплив оборотних засобів на чистий дохід в особистих селянських господарствах Черкаської області, грн., авторська розробка

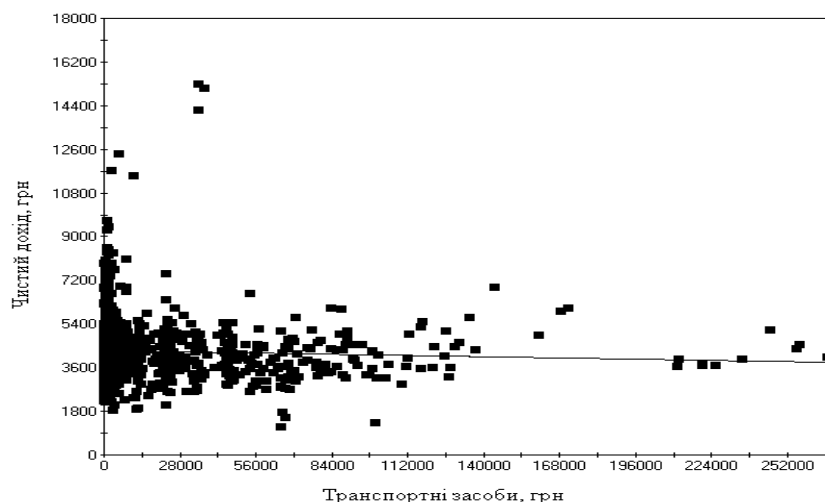


Рис.2 Вплив транспортних засобів на чистий дохід в особистих селянських господарствах Черкаської області, грн., авторська розробка

Проте вивчення впливу витрат в рослинництві (V_p) на обсяг продукції рослинництва (D_p) в особистих селянських господарствах Черкаської області (рис. 3) дозволив знайти просту лінійну функціональну залежність

$$V_p = 2,859D_p + 1041,8 \quad (4) \quad \text{авторська розробка}$$

А вивчення впливу витрат в тваринництві (V_t) на обсяг продукції тваринництва (D_t) в особистих селянських господарствах Черкаської області (рис.4) дозволив також знайти наступну лінійну функціональну залежність

$$V_t = 1,558D_t + 79,234 \quad (5) \quad \text{авторська розробка}$$

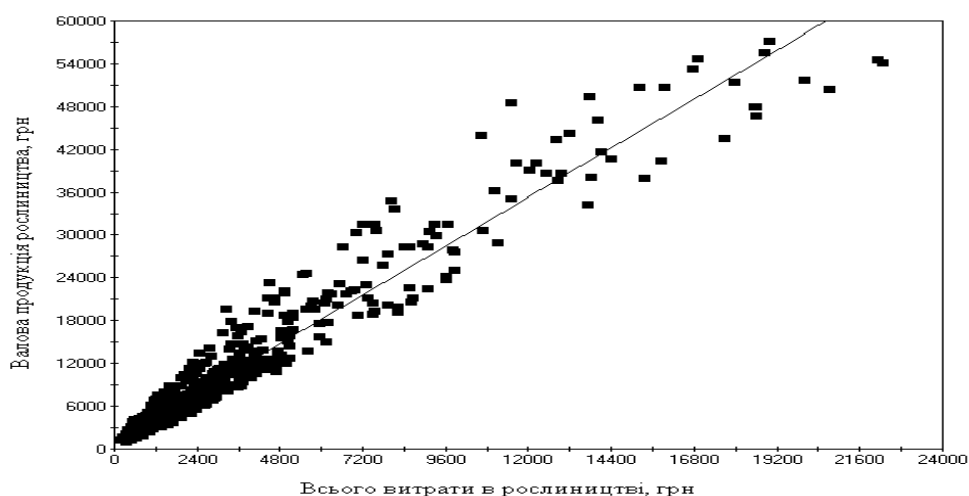


Рис. 3 Вплив витрат в рослинництві на об'єм продукції рослинництва в особистих селянських господарствах Черкаської області, грн., авторська розробка

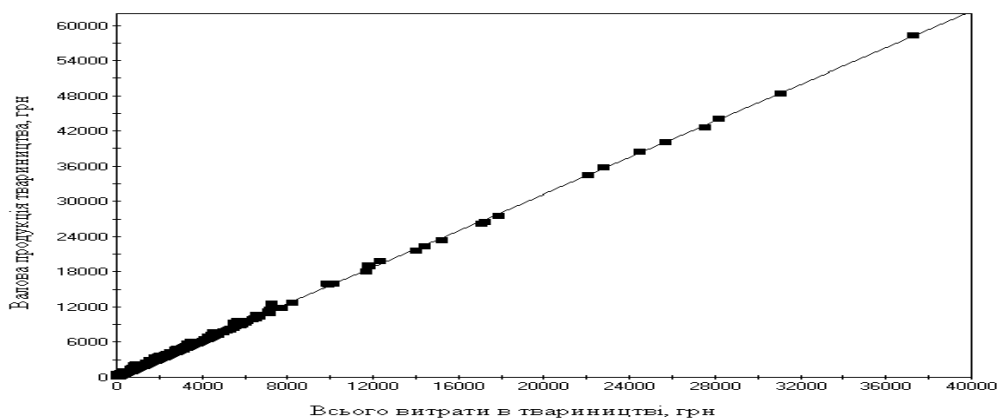


Рис. 4 Вплив витрат в тваринництві на об'єм продукції тваринництва в особистих селянських господарствах Черкаської області, грн., авторська розробка

Власні дослідження та вивчення результатів аналогічних робіт проведених Інститутом аграрної економіки [7] показав, що частка витрат у тваринництві для даного типу особистих селянських господарств лежить в межах від 20% до 80% від загальних витрат.

Відповідно до цих значень витрати в рослинництві можна обмежити границями 80% та 20%. Витрати на утримання сім'ї не включаються в загальні витрати. Їх можна врахувати відповідним обмеженням наявних в особистому селянському господарстві коштів.

Використання позичкового капіталу обмежується внаслідок недостатнього рівня платоспроможності та ліквідності особистого селянського господарства. Співвідношення залучених та власних коштів повинно бути меншим 0,25. [8].

Огляд економіко-математичних моделей, розроблених в попередніх дослідженнях [2], вказує на їх громіздкість та значну деталізацію.

Нами була поставлена задача побудувати достатньо просту економіко-математичну модель для визначення оптимальної структури витрачених коштів досліджуваних особистих селянських господарств.

Відмітимо позначення змінних створюваної моделі:

x_1 – власні кошти в рослинництві;

x_2 – власні кошти в тваринництві;

x_3 – залучені кошти в рослинництві;

x_4 – залучені кошти в тваринництві.

В якості цільової функції, що максимізується, використовується дохід за виключенням виплат ставки за кредит. В даній моделі використовується кредитна ставка 0,23%. Отже, цільова функція має вигляд

$$z = 2,859x_1 + 1,558x_2 + 2,629x_3 + 1,328x_4 \rightarrow \max. \quad (6) \text{ авторська розробка}$$

Обмеження моделі складаються з

рівняння нормування

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 100;$$

(7) авторська розробка

співвідношення коштів, що витрачаються рослинництві і тваринництві

$$4x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 \geq 0; \quad (8) \text{ авторська розробка}$$

$$5x_1 - 6x_2 + 5x_3 - 6x_4 \leq 0; \quad (9) \text{ авторська розробка}$$

умова співвідношення залучених та власних коштів

$$-0,25x_1 - 0,25x_2 + x_3 + x_4 \leq 0; \quad (10) \text{ авторська розробка}$$

обмеження на використання власних коштів

$$x_1 + x_2 \leq 85; \quad (11) \text{ авторська розробка}$$

умова невід'ємності змінних

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0, \quad x_4 \geq 0. \quad (12) \text{ авторська розробка}$$

Отже, запропонована модель є задачею лінійного програмування.

Розв'язком цієї задачі є наступні значення:

$$x_1 = 54,545;$$

$$x_2 = 30,455;$$

$$x_3 = 0;$$

$$x_4 = 15.$$

Висновки. Незважаючи на достатньо спрощену модель, з її розв'язку можна зробити деякі корисні висновки для ефективного формування інвестиційних ресурсів особистих селянських господарств Черкаської області, а саме:

1) приблизне оптимальне співвідношення між коштами (власними і залученими), що використовуються в рослинництві та тваринництві складає відповідно 54,5% та 45,5%;

2) об'єм залучених коштів при ефективному їх використанні – 15% від загального об'єму;

3) при залученні коштів більш ефективним буде інвестування їх у тваринництво.

Для створення більш адекватної економіко-математичної моделі необхідні подальші більш детальні дослідження окремих типових

господарств із залученням або методів імітаційного моделювання або апарату нечіткої логіки та нейронних мереж.

1. Витратно-ціновий аналіз у системі агромаркетингу / П.Т. Саблук, Д.Я. Карич, Ю.С. - К.: Ярмарок, 1996. - 136 с.
2. Григор'єв С. М. Ефективність використання ресурсного потенціалу особистих селянських господарств: Автореферат канд. дис. – Д .: 2006. – 25 с.
3. Дем'яненко С. І. Власність на виробничі ресурси і формування собівартості продукції в сільському господарстві/ С.І. Дем'яненко. - К.: МНТУ, 1996. - 160 с.
4. Дякон В.М. Математичне програмування: Навч.посіб. / В.М. Дякон, Л.Є.Ковальов, [за заг. ред. В.М. Михайленка]. – К.:Вид-во Європ. Ун-ту, 2004. – 497с.
5. Економетрія: Навч.посіб. / В.І. Жлуктенко, Н.К. Водзянова, С.С. Савіна, О.В. Колодінська; [за заг. ред.. к.е.н., проф. С.І. Наконечного]. – К. Вид-во Європ.ун-ту, 2005.- 552с.
6. Карасев А.И. Теория вероятностей и математической статистики /А.И. Карасев.- М.: Изд. «Статистика», 1977. – 279с.
7. Кісіль М.І. Ефективність інвестицій сільськогосподарських виробничих кооперативів / М.І. Кісіль, О.В. Ролінський. – К.: ННЦ ІАЕ, 2006. – 228 с.
8. Методичні рекомендації з розробки інвестиційної стратегії та політики фермерського господарства /Кісіль М.І., Кропивко М.М., Кропивко М.Ф., Спесивцев С.А. // Інститут аграрної економіки. – 2006. – 67с.
9. Михайленко В.М. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика / В.М. Михайленко, С.А. Теренчук, О.О. Кубайчук. – К.:Вид-во Європ. Ун-ту, 2007. – 163с.
10. Ог. Курно Основы теории шансов и вероятностей / Ог. Курно.- М.: Наука, 1970.- 384с.
11. Саблук П. Т., Карич Д. Я., Коваленко Ю. С. Витратно-ціновий аналіз у системі агромаркетингу. - К.: Ярмарок, 1996. - 136 с.