

**Олександр Юхимович ЄРМАКОВ**

доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки праці та соціального розвитку, Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID ID: 0000-0001-5070-6528

e-mail: ermakovou@ukr.net

**Людмила Петрівна СЛЄПЦОВА**

науковий співробітник відділу наукових досліджень з питань економіки, методології, інтелектуальної власності та інновацій,

Інститут садівництва НААН України

ORCID ID: 0000-0003-3509-1267

e-mail: muhomorluyda@ukr.net

**МОДЕЛЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ САДІВНИЦЬКИХ ІННОВАЦІЙНО  
ОРІЄНТОВАНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Єрмаков, О. Ю. Моделювання конкурентоспроможних садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств [Текст] / Олександр Юхимович Єрмаков, Людмила Петрівна Слєпцова // Український журнал прикладної економіки. – 2019. – Том 4. – № 4. – С. 183–190. – ISSN 2415-8453.

**Анотація**

*В статті висвітлено організаційно-економічні аспекти створення й функціонування садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств і обґрунтовано наукові підходи до розробки таких виробничо-господарських структур.*

*Метою кожного економічного суб'єкта за умов конкурентного господарювання є отримання максимального прибутку, що може бути досягнуте в результаті не тільки виробництва плодоягідної продукції, а за її успішної реалізації у певні строки й на відповідних ринках. Це, в першу чергу, обумовлено тим, що за ринкових умов господарювання для садівницьких підприємств агробіологічний потенціал вже є недостатнім для ефективного вирощування плодових і ягідних культур. Тому інноваційна діяльність і її результати є умовою успішного ведення галузі садівництва в Україні, а саме: перехід до моделей садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств, які зможуть забезпечити конкурентоспроможність вирощеної плодоягідної продукції як на вітчизняному, так і зовнішньому її ринках.*

*Об'єктом дослідження слугував процес інноваційного розвитку садівницьких підприємств і побудова економіко-математичної моделі оптимізації реалізації продукції зерняткових культур (яблук) – основи галузі більшості регіонів України.*

*На основі дослідження організаційно-економічних особливостей інноваційного розвитку в статті обґрунтована економіко-математична модель оптимізації виробництва й реалізації продукції зерняткових культур (яблук) в садівницькому інноваційно орієнтованому підприємстві. Таким є дослідне господарство Подільської дослідної станції садівництва як випробувальний полігон інноваційних розробок в плодоягідному виробництві. Оптимізація структури виробництва та реалізації продукції на основі запропонованої моделі у цьому садівницькому підприємстві дозволяє суттєво збільшити прибутковість вирощування яблуневих насаджень (з 0,9 млн. до 35,4 млн. грн.) Даний інноваційний проект завдяки його високій ефективності може бути поширений і в інших садівницьких підприємствах України, зокрема на Поділлі.*

---

**Ключові слова:** моделювання, конкурентоспроможність, інноваційний розвиток, садівницькі підприємства, економіко-математична модель, реалізація, максимальний прибуток, оптимізація, інноваційно орієнтовані підприємства.

**Oleksandr Yukhimovich YERMAKOV**

Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Labor, Economics and Social Development, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**Lyudmila Petrivna SLYEPTSOVA**

Research Worker of the Department of the Researches on Economics, Methodology, Intellectual Property and Innovation  
Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

### **MODELING OF COMPETITIVE HORTICULTURAL INNOVATIVE ENTERPRISES**

#### **Abstract**

*The article is devoted to organizational and economic aspects of the creation and functioning of horticultural innovation-oriented enterprises and substantiates scientific approaches to the development of such production and economic structures.*

*The objective of every economic entity in the competitive economy is to maximize the profit that may be achieved not only by producing fruitful products, but by its successful sale in certain terms and markets. This is primarily due to the fact that, under market conditions for horticultural enterprises, agrobiological potential is already insufficient to effectively grow fruit and berry crops. Therefore, innovation's activity and its results are a prerequisite for successful management of the horticulture industry in Ukraine, namely: the transition to models of horticultural innovation-oriented enterprises which will be able to ensure the competitiveness of grown fruit products in both its domestic and foreign markets.*

*The object of the investigations was the process of innovative development of horticultural enterprises and the construction of an economic and mathematical model of optimization of pome fruits (apples) sales - the basis of the industry in most regions of Ukraine.*

*On the research basis of organizational and economic features of innovative development in the article the economic-mathematical optimization model of production and sale (apples) in a horticultural innovation-oriented enterprise is grounded. This is the experimental farm of the Podilsky Horticultural Research Station as a testing ground for innovative developments in fruitful production.*

*Optimization of the structure of production and sales of products on the basis of the proposed model in this horticultural enterprise allows to significantly increase the profitability of growing apple's orchards (from 0.9 million to 35.4 million UAH). Due to its high efficiency, this innovative project can be extended to other horticultural enterprises of Ukraine, in particular in the Podillya.*

**Keywords:** simulation, competitiveness, innovative development, horticultural enterprises, economic and mathematical model, realization, maximum profit, optimization, innovation-oriented enterprises.

**JEL classification: Q16**

---

#### **Вступ**

Садівництво є традиційною галуззю сільського господарства України, яка має величезний агробіологічний потенціал для ефективного вирощування плодкових і ягідних культур. Проте за ринкової економіки для садівницьких підприємств саме інноваційна діяльність і її результати є умовою успішного господарювання. Управління інноваційним розвитком виробництва плодоягідної продукції через складність

---

ISSN 2415-8453. Український журнал прикладної економіки. 2019 рік. Том 4. № 4.

---

інноваційних процесів, функціонування в умовах невизначеності, вплив значної кількості чинників, необхідність врахування багатьох умов і критеріїв ефективності потребує комплексного, системного підходу із застосування методів моделювання. Останні дозволяють відтворити, а отже дослідити поведінку об'єкта під час вирішення завдань аналізу, прогнозування й розробки управлінських рішень за допомогою побудови економіко-математичних моделей.

Інноваційна модель розвитку сільськогосподарського виробництва – це сукупність організаційно-структурних рішень, система відносин інститутів і інституцій, які створюють належні умови для науково-технічного прогресу, підвищуючи їх технологічний рівень в межах і під безпосереднім впливом визначеної державної інноваційної політики [6, с. 28].

В інноваційних процесах доцільно вибудовувати сценарії майбутніх подій, моделювати абстрактні логічні конструкції інноваційних зв'язків. Діагностика інноваційних можливостей і побудова моделі – важливий етап стратегічного управління інноваційними ресурсами. Політика на основі моделі й опрацювання потреб зацікавлених груп допомагає розробити систему цілей і надати інноваційному процесу цілеспрямованість [13, с. 163]. Саме таким чином, на нашу думку, вітчизняні садівницькі підприємства можуть бути конкурентоспроможними на внутрішньому й зовнішньому ринках плодоягідної продукції.

Питання розвитку промислового садівництва в Україні, в тому числі й на інноваційних засадах, досить змістовно досліджені в працях М.М. Артеменка, Л.О. Барабаш, О.Ю. Єрмакова, В.С. Кушнірука, М.Г. Лобаса, Ю.О. Нестерчук, В.А. Рудьєва, В.І. Мельник (Чорнодон), О.М. Шестопалья, А.І. Шумейка, В.В. Юрчишина та інших вчених. Проте успішне функціонування садівницьких підприємств України в умовах сучасного мінливого ринкового середовища потребує удосконалення шляхів розвитку процесу господарювання в галузі на основі побудови й запровадження економіко-математичних моделей конкурентоспроможних інноваційно орієнтованих виробничих структур.

#### **Мета дослідження**

Відповідно метою статті було висвітлення наукових засад і моделювання конкурентоспроможних садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Метою діяльності кожного економічного суб'єкта галузі садівництва за умов конкурентного господарювання є отримання максимального прибутку, що може бути досягнуте в результаті не тільки виробництва плодоягідної продукції, а й її успішної реалізації у певні строки і на відповідних ринках, що дасть змогу збільшити прибутковість і покращити фінансові результати садівницького інноваційно орієнтованого підприємства. Об'єктом дослідження слугував процес інноваційного розвитку на прикладі садівницьких підприємств Вінницької області, який передбачав побудову економіко-математичної моделі оптимізації реалізації продукції зерняткових культур (яблук) – основи галузі даного регіону.

Моделювання інноваційної діяльності характеризується високим ступенем невизначеності, що різко збільшує імовірність припуститися помилки в виборі можливих варіантів інноваційного розвитку [2, с. 163].

Відмітною характеристикою моделей конкурентоспроможних садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств є систематичне впровадження інновацій в даних виробничо-господарських структурах як виключно важливий засіб позитивних змін в умовах ринкової економіки, гарант підвищення конкурентоспроможного вітчизняного виробництва плодоягідної продукції, основний фактор технічного й технологічного

---

оновлення галузі садівництва та впливу на якісні й кількісні показники її економічного розвитку в країні.

Залучення садівницького підприємства до інноваційного розвитку вказує на необхідність розробки та реалізації ефективної моделі ведення галузі, яка б стала підґрунтям для послідовного, системного й керованого процесу впровадження інновацій, відображала завдання даного економічного суб'єкта.

Побудова моделей конкурентоспроможних садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств має враховувати деякі особливості, обумовлені специфікою цієї галузі сільськогосподарського виробництва, оскільки помилки, які допущені в процесі створення плодючих насаджень внаслідок їх багаторічного використання досить складно виправити і це пов'язано зі значними витратами матеріально-грошових засобів. На формування й вибір моделі інноваційного розвитку садівницького підприємства впливають:

- цілі моделювання як чинник вибору методів моделювання й бачення результатів;

- особливості інноваційного розвитку садівницького підприємства.

Рогозою М.Є. й Вергал К.Ю. розроблена модель, яка описує можливість побудови інноваційної стратегії на основі вибірки із сукупності таких видів інновацій – соціально-психологічні, організаційні, торговельні, економічні, науково-технологічні [12].

Серед визначених авторами [12] видів інновацій при побудові нами економіко-математичної моделі особливу увагу звертаємо на торговельні. До торговельного виду інноваційної діяльності відносяться такі шляхи: нові напрямки розширення меж ринку (охоплення нових сегментів ринку, нові способи використання товару, вихід на нові регіони); диверсифікація виробництва й збуту (пропозиція на нових ринках нових товарів, які розвивають традиційні напрямки діяльності підприємства; пропозиція на нових ринках нових товарів, не пов'язаних із попередніми видами діяльності, орієнтація на нові ніші ринку); нові методи цінової політики; нові форми взаємодії з постачальниками та замовниками; нові способи просування товару.

Інноваційний розвиток садівницького підприємства виявляється в процесі реалізації різноманітних інноваційних проектів. Але будь-який інноваційний проект містить певну ступінь ризику. Доречним у цьому плані є висловлювання С.А. Володіна: «Ризик в інноваційній діяльності – це ймовірність втрат, що виникає при інвестуванні підприємством коштів у виробництво нового інноваційного продукту чи продукції, які можуть не знайти очікуваного попиту на ринку» [2, с. 26].

Саме успішна реалізація вирощеної плодючої продукції виступає як завершальний етап досягнення місії інноваційного розвитку садівницького підприємства.

Побудова економіко-математичної моделі оптимізації виробництва й реалізації продукції зерняткових культур (яблук) садівницького інноваційно орієнтованого підприємства включає такі етапи.

1. Визначення цільової функції, яка повинна виражати поставлену мету. В нашому дослідженні метою економіко-математичної задачі є знаходження оптимізації виробництва та реалізації продукції зерняткових культур (яблук) таким чином, щоб забезпечити надходження максимуму грошових коштів на розрахунковий рахунок підприємства для поновлення власних оборотних засобів і здійснення нормальних кредитно-розрахункових операцій.

2. Обґрунтування базових припущень, з використанням яких будуватиметься економіко-математична модель для оптимізації плану реалізації продукції зерняткових культур (яблук).

---

3. Встановлення обмежень, які виражені як лінійні функції.

4. Пошук оптимального рішення, яке буде встановлене за допомогою симплекс-методу.

Основним критерієм ефективності виробництва плодючої продукції є прибутковість, тому особливого значення набуває вирішення оптимальності обсягів виробництва й реалізації яблук з урахуванням їх урожайності та валового збору, строків реалізації, втрат від псування плодів в процесі їх зберігання до збуту, виробничої собівартості 1 ц яблук, витрат на реалізацію, ціни реалізації і помісячних витрат на зберігання плодів.

Оптимізація виробництва й реалізації продукції зерняткових культур (яблук) здійснювалася на прикладі такого інноваційно орієнтованого садівницького підприємства як дослідне господарство Подільської дослідної станції садівництва Вінницької області. Відзначимо, що це підприємство є випробувальним полігоном садівницької науки даного регіону.

Вихідна інформація: 1) розрахунковий рівень врожайності яблук, який прийнятий для рішення задачі становить 342 ц/га; 2) площа насаджень за виключенням літніх сортів яблунь повинна становити не більш ніж 136 га; 3) розрахункова величина валового збору яблук складає 46518 центнерів, в тому числі плоди осінніх сортів яблуні 25120 ц яблук, зимових – 21398 ц; 4) період реалізації яблук з листопада по травень місяць, тобто протягом 7 місяців. Осінні сорти яблук повинні бути реалізовані не пізніше 1 лютого, тобто в листопаді, грудні й січні місяці.

Втрати плодів, які закладаються на зберігання для реалізації продукції, від псування за кожний місяць будуть становити у відсотках: у листопаді – 2,3 %; у грудні – 1,8 %; у січні – 2,3 %; у лютому – 2,3 %; у березні – 2,3 %; у квітні – 2,3 %; у травні – 2,7 %.

Середня виробнича собівартість 1 ц, яка взята для розрахунку, дорівнює з урахуванням виконання заходів по скороченню виробничих витрат по раціоналізації трудових процесів 250,9 гривень. Витрати на реалізацію складають 20,00 грн. в розрахунку на 1 ц протягом всього періоду реалізації. Витрати на зберігання складають за кожен місяць 50 тис. грн. Це витрати на амортизацію плодосховищ, поточний ремонт, електропостачання, охорону, оплату праці робітників, які зайняті на сортуванні і переробці плодів і ягід та ін.

При обґрунтуванні економіко-математичної моделі були взяті такі ціни реалізації яблук за місяцями (гривень за 1 центнер): у листопаді – 600,0 грн.; у грудні – 700,0; у січні – 800,0; у лютому – 900,0; у березні – 1000,0; у квітні – 1100,0; у травні – 1200,0 грн.

За критерій оптимізації було прийнято максимум прибутку від реалізації продукції зерняткових культур, яка знаходиться у плодосховищах.

З метою забезпечення планомірного й регулярного надходження грошових коштів від реалізації продукції передбачається помісячний продаж яблук в таких об'ємах: у листопаді – не менше 1747 ц; у грудні – не менше 1747; у січні – не менше 5258; у лютому – не менше 5258; у березні – не менше 4096; у квітні – не менше 4096; у травні – не менше 2918 ц.

Система змінних. В якості змінних величин прийняті обсяги реалізації яблук, закладених на зберігання з листопада по травень місяць включно:  $X_1$  - в листопаді;  $X_2$  - в грудні;  $X_3$  - в січні;  $X_4$  - в лютому;  $X_5$  - в березні;  $X_6$  - в квітні;  $X_7$  - в травні.

Система обмежень. Обмеження по об'єму реалізації будуються з урахуванням вимог надходження кожного місяця грошових коштів для поповнення оборотних засобів і розрахунків з кредиторами. Це обмеження по обсягах реалізації:  $X_1 \geq 1747$ ;  $X_2 \geq 1747$ ;  $X_3 \geq 5258$ ;  $X_4 \geq 5258$ ;  $X_5 \geq 4096$ ;  $X_6 \geq 4096$ ;  $X_7 \geq 2918$ .

Гарантований обсяг реалізації плодів:

$$\begin{aligned}
X_1 &\leq 46518-46518*0,023; \\
X_2 &\leq 46518-X_1-(46518-X_1)*0,018; \\
X_3 &\leq 46518-X_1-X_2-(46518-X_1-X_2)*0,023; \\
X_4 &\leq 46518-X_1-X_2-X_3-(46518-X_1-X_2-X_3)*0,023; \\
X_5 &\leq 46518-X_1-X_2-X_3-X_4-(46518-X_1-X_2-X_3-X_4)*0,023; \\
X_6 &\leq 46518-X_1-X_2-X_3-X_4-X_5-(46518-X_1-X_2-X_3-X_4-X_5)*0,023; \\
X_7 &\leq 46518-X_1-X_2-X_3-X_4-X_5-X_6-(46518-X_1-X_2-X_3-X_4-X_5-X_6)*0,027.
\end{aligned}$$

Після перетворення алгебраїчних виразів дану систему нерівностей можна записати таким чином:

$$\begin{aligned}
X_1 &\leq 45448,086; \\
X_2 &\leq 45680,676-0,982X_1; \\
X_3 &\leq 45448,086-0,977X_1-0,977X_2; \\
X_4 &\leq 45448,086-0,977X_1-0,977X_2-0,977X_3; \\
X_5 &\leq 45448,086-0,977X_1-0,977X_2-0,977X_3-0,977X_4; \\
X_6 &\leq 45448,086-0,977X_1-0,977X_2-0,977X_3-0,977X_4-0,977X_5; \\
X_7 &\leq 45262,014-0,973X_1-0,973X_2-0,973X_3-0,973X_4-0,973X_5-0,973X_6.
\end{aligned}$$

Невід'ємність змінних:

$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 \geq 0; X_5 \geq 0; X_6 \geq 0; X_7 \geq 0.$$

**Цільова функція.** В якості цільової функції взято максимум прибутку від реалізації яблук з листопада по травень місяць включно. Максимум прибутку:

$$Z = X_1*(600-250,9-20) + X_2*(700-250,9-20) + X_3*(800-250,9-20) + X_4*(900-250,9-20) + X_5*(1000-250,9-20) + X_6*(1100-250,9-20) + X_7*(1200-250,9-20) - 350000 \rightarrow \max$$

або

$$Z = 329,1X_1 + 429,1X_2 + 529,1X_3 + 629,1X_4 + 729,1X_5 + 829,1X_6 + 929,1X_7 - 350000 \rightarrow \max$$

**Результати рішення задачі.** Сформульована задача лінійного програмування була вирішена за допомогою симплексного методу – інтеграційної обчислювальної процедури, яка дає змогу, починаючи з певного опорного плану, за скінчену кількість кроків одержати оптимальний план задачі.

Аналіз результатів моделювання свідчить про можливість одержання ДП ДГ Подільської ДСС максимального прибутку від реалізації яблук в сумі 35 млн. 428,8 тис. грн., що майже в 36 разів перевищує фактичний прибуток (990 тис. грн.), який дане підприємство отримало в процесі своєї виробничо-господарської діяльності.

### **Висновки та перспективи подальших розвідок**

За ринкових умов господарювання для садівницьких підприємств агробіологічний потенціал вже є недостатнім для ефективного вирощування плодкових і ягідних культур, а саме інноваційна діяльність і її результати є умовою успішного ведення цієї специфічної галузі. Відповідно на порядку денному є перехід до моделей садівницьких інноваційно орієнтованих підприємств, які зможуть забезпечити конкурентоспроможність вирощеної плодоягідної продукції на внутрішньому та зовнішньому її ринках. На це й спрямована запропонована авторами економіко-математична модель оптимізації виробництва та реалізації продукції зерняткових культур (яблук) садівницького інноваційно орієнтованого підприємства, яким є дослідне господарство Подільської дослідної станції садівництва. Оптимізація структури реалізації продукції у цьому підприємстві дозволяє суттєво збільшити прибутковість вирощування яблуневих насаджень – з 0,9 млн. до 35,4 млн. грн., що є свідченням ефективного здійснення даного інноваційного проекту. Він може бути поширений і в інших садівницьких підприємствах, оскільки саме зерняткові культури, які переважно представлені на Поділлі України яблуневими садами, є в них основою ведення галузі.

---

## Список літератури

1. Бублик М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва. К.: Нора-Друк, 2005. 288 с.
2. Володін С.А. Теоретико-методологічні та організаційні засади інноваційного провайдингу на науковому аграрному ринку. К.: ЗАТ «Нічлава», 2007. 384 с.
3. Григорук П.М., Параска С.Г. Аналіз економіко-математичних моделей інноваційної діяльності підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки*. 2014. Випуск 7. Частина 2. С. 162-164.
4. Економіко-математичне моделювання: Навч. посібник; за заг. ред. В.В. Вітлінського. К.: КНЕУ, 2008. 536 с.
5. Ермаков А.Е. Развитие и эффективность садоводческих предприятий разных форм хозяйствования: монографія. К. Віпол, 1997. 292 с.
6. Єрмаков О.Ю., Гнатенко Є.Ю., Нагорний В.В. Інноваційне забезпечення розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні: монографія. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. С. 115-135.
7. Золотницька Ю.В. Економіко-математичне моделювання оптимізації виробничих витрат у хмелярстві. *Економіка АПК*. 2011. №11. С. 27-31.
8. Кушнірук В.С. Економіко-математичне моделювання як важливий чинник розвитку агропромислового комбінування у садівництві. *Інноваційна економіка*. Тернопіль: ТІ АПВ УААН, 2009. № 4 (14). С. 103–108.
9. Лобас М.Г., Россоха В.В., Кутковецька Т.О. Ефективність використання виробничих ресурсів у садівництві: монографія. К.: ННЦ «ІАЕ», 2017. 200 с.
10. Нестерчук Ю.О., Тупчій О.Т. Ефективний розвиток садівництва на основі оптимізації сортової структури багаторічних насаджень. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. №9 (183). С. 372-381.
11. Плоди яблуні. Втрати при зберіганні: ДСТУ 8297:2015. [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 4 с. (Національний стандарт України).
12. Рогоза М.Є., Вергал К.Ю. Вибір ефективної стратегії інноваційного розвитку засобами теорії графів. *Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць*. Випуск 235: В 4т. т. III. Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. 272 с.
13. Смолінський В. Моделювання інноваційного розвитку аграрних підприємств. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Економіка АПК*. 2014. №21(1) с. 332-337.
14. Харів П.С. Інноваційна діяльність підприємства та економічна оцінка інноваційних процесів: монографія. Тернополь: «Економічна думка», 2003. 326с.
15. Ratwell R. Invention, innovation, innovation and the role of the user. *Technovation*. 1985. №3. P. 168.

## References

1. Bublyk, M.O. (2005). *Metodolohichni ta tekhnolohichni osnovy pidvyschennia produktyvnosti suchasnoho sadivnytstva*. [Methodological and technological basis of productive productivity of an ordinary garden]. Nora-Druk. Kyiv. Ukraine.
2. Volodin, S.A. (2007). *Teoretyko-metodolohichni ta orhanizatsijni zasady innovatsijnoho provajdynhu na naukovomu ahrarnomu rynku*. [Theoretical and methodological and organizational organization ambush the innovative provider to the agricultural science market]. ZAT «Nichlava». Kyiv. Ukraine.
3. Hryhoruk, P.M., Paraska, S.H. (2014). «Analysis of economic and mathematical models of innovation and business». *Naukovyj visnyk Khersons'koho derzhavnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky*. Issue 7, Part 2, pp. 162-164.

- 
4. *Ekonomiko-matematychni modeliuvannia*. [Economic and mathematical modeling]. (2008). In Vitlins'koho V.V. (ed.). KNEU. Kyiv. Ukraine.
  5. Ermakov, A. E. (1997). *Razvitie i jeffektivnost' sadovodcheskih predpriyatij raznyh form hozjajstvovanija* [Development and effectiveness of horticultural enterprises of various forms of management]. Vipol. Kyiv. Ukraine.
  6. Yermakov, O.Yu., Hnatenko, Ye.Yu., Nahornyj, V.V. (2019). *Innovatsijne zabezpechennia rozvytku sil's'kohospodars'koho vyrobnytstva v Ukraini*. [Innovation support for the development of the agricultural production in Ukraine]. *Monography*. FOP Yamchyns'kyj O.V., pp. 115-135.
  7. Zolotnyts'ka, Yu.V. (2011). «Economic and mathematical modeling of optimization of production costs in hop's growing». *Ekonomika APK*. № 11, pp. 27-31.
  8. Kushniruk, V.S. (2009). «*Economic and mathematical modeling as an important factor in the development of agro-industrial combining in horticulture*». *Innovatsijna ekonomika*. Ternopil': TI APV UAAN, № 4 (14), pp. 103–108.
  9. Lobas, M.H., Rossokha, V.V., Kutkovets'ka, T.O. (2017). *Efektyvnist' vykorystannia vyrobnychykh resursiv u sadivnytstvi*. [Efficiency of using production resources in horticulture]. NNTs «IAE»,. Kyiv. Ukraine.
  10. Nesterchuk, Yu.O., Tupchij, O.T. (2016). «Effective development of horticulture on the basis of optimization of variety's structure of perennial plantations». *Aktual'ni problemy ekonomiky*. №9 (183), pp. 372-381.
  11. Plody iabluni. Vraty pry zberihanni: DSTU 8297:2015. [Chynnyj vid 2017–07–01]. Fruits of apple. Storage losses: DSTU 8297: 2015. [Effective from 2017-07-07]. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. Kyiv (Natsional'nyj standart Ukrainy). Ukraine.
  12. Rohoza, M.Ye., Verhal, K.Yu. (2008). *Vybir efektyvnoi stratehii innovatsijnoho rozvytku zasobamy teorii hrafiv*. [Choice of effective strategy of innovative development by means of graph theory]. *Ekonomika: problemy teorii ta praktyky*: Collection of scientific works. Issue 235: In 4t. Vol. III. DNU. Dnepropetrovsk. Ukraine.
  13. Smolins'kyj, V. (2014). «Modeling of innovative development of agricultural enterprises». *Visnyk L'vivs'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Serii: Ekonomika APK*. № 21(1), pp. 332-337.
  14. Khariv, P.S. (2003). *Innovatsijna diial'nist' pidpriemstva ta ekonomichna otsinka innovatsijnykh protsesiv*. [Enterprise innovation activity and economic evaluation of innovation processes]. «Ekonomichna dumka». Ternopil. Ukraine.
  15. Ratwell, R. (1985). «Invention, innovation, innovation and the role of the user». *Technovation*. №3, pp. 168.

**Стаття надійшла до редакції 15.09.2019 р.**