

## ОПТИМІЗАЦІЯ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПАСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА УМОВОЮ ЦІНОВОГО РИЗИКУ

Я. В. Долгіх, к.е.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

*Опрацьовано можливість практичного використання задачі оптимізації календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції в умовах цінового ризику. Запропоновано здійснювати прогнозування ринкових цін на сільськогосподарську продукцію за допомогою методів екстраполяції.*

**Постановка проблеми.** Внаслідок сезонного характеру сільськогосподарського виробництва у виробника періодично утворюються запаси продукції, які він планує реалізувати в майбутньому. Виробник прагне реалізувати продукцію у календарний час, коли дохід від реалізації буде максимальним. Це можливо при максимальних цінах на продукцію та мінімальних витратах, які пов'язані із зберіганням продукції.

Проблемами вибору раціонального, теоретично обґрунтованого рівня запасів дослідники стали цікавитися в кінці XIX – початку XX ст. У 1888 р. професор Лондонського університету Ф. Еджуорт вперше математично сформулював задачу управління запасами. Основи теорії управління запасами були закладені такими зарубіжними дослідниками, як Ф. Харріс (1915 р.), К. Стефанік - Алмейер (1927 р.), К. Андлер (1929 р.), Р. Уілсон (1934 р.). З ім'ям останнього пов'язують формулу для розрахунку оптимального розміру замовлення за критерієм мінімізації сукупних витрат на утворення і зберігання продукції, що отримала всесвітню популярність.

В теперішній час проблема визначення оптимального календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції є актуальною для суб'єктів господарювання як на мікроекономічному, так і макроекономічному рівнях, оскільки значна частина продукції агропромислового комплексу України експортується. Визначення оптимального календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції неможливе без прогнозу ринкових цін на продукцію. Метод, що пропонується, дозволяє скласти оптимальний календарний план реалізації запасів сільськогосподарської продукції в умовах невизначеності майбутніх ринкових цін на продукцію. Її використання дозволить власнику сільськогосподарської продукції розробити план реалізації наявних запасів продукції та отримати максимальний прибуток від її реалізації.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На сьогоднішній день існує великий перелік монографій, періодичних видань, що присвячені теорії та практиці застосування методів і моделей прийняття рішень в ринковій економіці. Вже склалися коло науковців які опрацьовують такий напрямок, як моделі та методи прийняття рішень. Велику увагу даній темі приділяють В.Р. Кігель [1, 2], О.І. Ларичев [3, 4], В.В. Розен [5], Л. Е. Хаза-

нова [6], С.І. Шелобаєв [7] та інші.

**Формулювання цілей статті.** Метою дослідження є визначення особливостей оптимізації календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції за умовою цінового ризику.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розглянемо задачу оптимізації календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції у детермінованому випадку та за умовою недетермінованості ринкових цін на продукцію (в умовах цінового ризику). У детермінованих умовах значення некерованих параметрів в момент прийняття рішення вважаються відомими. У випадку цінового ризику вони розглядаються як випадкові величини з відомими їх певними статистичними характеристиками.

Здійснимо постановку задачі для детермінованого випадку.

Нехай  $a$  – обсяг наявних у власника запасів деякої однорідної сільськогосподарської продукції,  $T$  – тривалість планового періоду,  $x_t$  – обсяг продукції, що реалізується в момент часу  $t$ .

Календарний план реалізації продукції визначатиметься розв'язуванням наступної задачі лінійного програмування:

– загальний дохід від реалізації запасів сільськогосподарської продукції

$$z(x) = \sum_{t=1}^T (p_t - c_t) x_t \rightarrow \max \quad (1)$$

де  $p_t$  – ціна реалізації одиниці продукції в момент часу  $t$ ,

$c_t$  – витрати, пов'язані із зберіганням

одиниці продукції до моменту часу  $t$  ( $t = \overline{1, T}$ );

– умови, що гарантують повну реалізацію наявних у власника запасів деякої однорідної сільськогосподарської продукції

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^T x_t = a, \\ x_t \geq 0, t = \overline{1, T} \end{cases} \quad (2)$$

Задача (1)-(2) є задачею лінійного програмування, для пошуку її розв'язку можна використати програму Поиск решения пакету Excel.

Якщо майбутні ринкові ціни недетерміновані,

то власник продукції завжди має ризик отримати у майбутньому дохід від реалізації продукції менший, ніж очікуваний. За умов ризику вибір економіко-математичної моделі визначається ставленням до ризику конкретного підприємця.

Якщо підприємець є нейтральним до ризику, то оптимальний план реалізації запасів сільськогосподарської продукції розшукується за критерієм максимуму очікуваного чистого доходу від реалізації запасів продукції:

$$\bar{z} = \sum_{t=1}^T (\bar{p}_t - \bar{c}_t) x_t \rightarrow \max, \quad (3)$$

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^T x_t = a, \\ x_t \geq 0, t = \overline{1, T}, \end{cases} \quad (4)$$

де  $\bar{p}_t (t = \overline{1, T})$  – очікуване значення ринкової ціни реалізації одиниці продукції в момент часу  $t$ ,

$\bar{c}_t (t = \overline{1, T})$  – очікуване значення витрат, що пов'язані із зберіганням одиниці продукції до моменту часу  $t$ .

За неохочого ставлення до ризику особа, що приймає рішення керується двома критеріями: максимізувати очікуваний загальний чистий дохід та мінімізувати дисперсію загального чистого доходу. Ці критеріальні показники обчислюються за наступними формулами:

очікуваний загальний чистий дохід:

$$\bar{z} = \sum_{t=1}^T (\bar{p}_t - \bar{c}_t) x_t, \quad (5)$$

дисперсія загального чистого доходу:

$$D(z) = \sum_{t=1}^T D_t x_t^2 \quad (6)$$

Таким чином, якщо ставлення підприємця до ризику відрізняється від нейтрального, тоді найкращий календарний план реалізації продукції слід шукати серед ефективних планів наступної двокритеріальної задачі:

$$\bar{z} = \sum_{t=1}^T (\bar{p}_t - \bar{c}_t) x_t \rightarrow \max, \quad (7)$$

$$D(z) = \sum_{t=1}^T D_t x_t^2 \rightarrow \min \quad (8)$$

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^T x_t = a, \\ x_t \geq 0, t = \overline{1, T}, \end{cases} \quad (9)$$

Методи розв'язування багатокритеріальних задач наведені, наприклад в роботах [1], [5].

Визначення оптимального календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської

продукції неможливе без прогнозу ринкових цін на продукцію.

Прогнозування ринкових цін на сільськогосподарську продукцію можна здійснювати за допомогою методів екстраполяції. При цьому передбачається, що прогнозований показник формується під впливом великої кількості факторів, виділити які або неможливо, або за якими відсутня інформація. У цьому випадку зміну показника зв'язують не з факторами, а з часом.

Представимо ціни на сільськогосподарську продукцію у вигляді динамічного ряду  $\{p_t\}$ , кожен член якого може бути представлений у наступному вигляді:

$$p_t = \hat{p}_t + e_t \quad (10)$$

$$\text{де } p_t = u_t + v_t \quad (11)$$

де  $u_t$  – тренд динамічного ряду, регулярна компонента, що характеризує загальну тенденцію,

$v_t$  – циклічна компонента, що враховує сезонні коливання,

$e_t$  – випадкова компонента, що складається під впливом різних (як правило, невідомих) причин.

Для визначення регулярної компоненти існують наступні відомі методи: згладжування по двох точках, по ковзної середній і інші, аналітичні методи вирівнювання із застосуванням математичних функцій і комбінований спосіб, що поєднує методи згладжування й аналітичного вирівнювання.

Метод ковзної середньої полягає в тому, що середні показники розраховуються послідовно за періодами  $t = 1, 2, \dots, T$ . Метод ковзної середньої використовується при визначенні бази контрактних цін на основі усереднення попереднього п'ятилітнього ряду цін світового ринку, а також в інших галузях планово-економічних розрахунків, що вимагають згладжування сильних коливань. Обмеженість методу ковзної середньої полягає в тому, що він слабо враховує специфіку трендів у динамічних рядах і коливань. Цей недолік частково долається за допомогою більш досконалих методів придушення коливань (демпфірування), зокрема застосування методів зваженої ковзної середньої.

Аналітичне вирівнювання динамічного ряду – це метод виразу тенденцій розвитку у вигляді функції досліджуваного показника від часу, яка називається моделлю тренду. Можливість побудови і порівняння різних моделей тренду полегшує завдання відображення специфічних рис інерційності (еволюційності) розвитку різноманітних економічних процесів.

На даний час розроблено пакети прикладних програм побудови й аналізу трендових моделей,

що включають багато десятків часових функцій. Визначити тренд динамічного ряду можна також за допомогою програми Линия тренда пакету Excel. Серед функцій, що пропонуються програмою слід обрати ту, яка відображає головні особливості динаміки ціни на сільськогосподарську продукцію та кращі показники якості (меншу суму квадратів відхилень значень тренду від фактичних значень, меншу залишкову дисперсію, більший коефіцієнт детермінації і т.д.). При виборі функції тренду важливо враховувати, що вона буде використовуватися не для ретроспективного аналізу, а для прогнозування. У випадку, якщо функція тренду призначається для проведення прогнозів, – переваги віддаються функції, яка має кращі характеристики апроксимації для останньої частини динамічного ряду. Це пояснюється тим, що тенденції розвитку, котрі склалися наприкінці ретроспективного періоду, справляють, як правило, найбільший вплив на майбутній розвиток [8].

Для визначення суми циклічної і випадкової компонент розраховується різниця:

$$v_t + e_t = p_t - u_t, \quad (12)$$

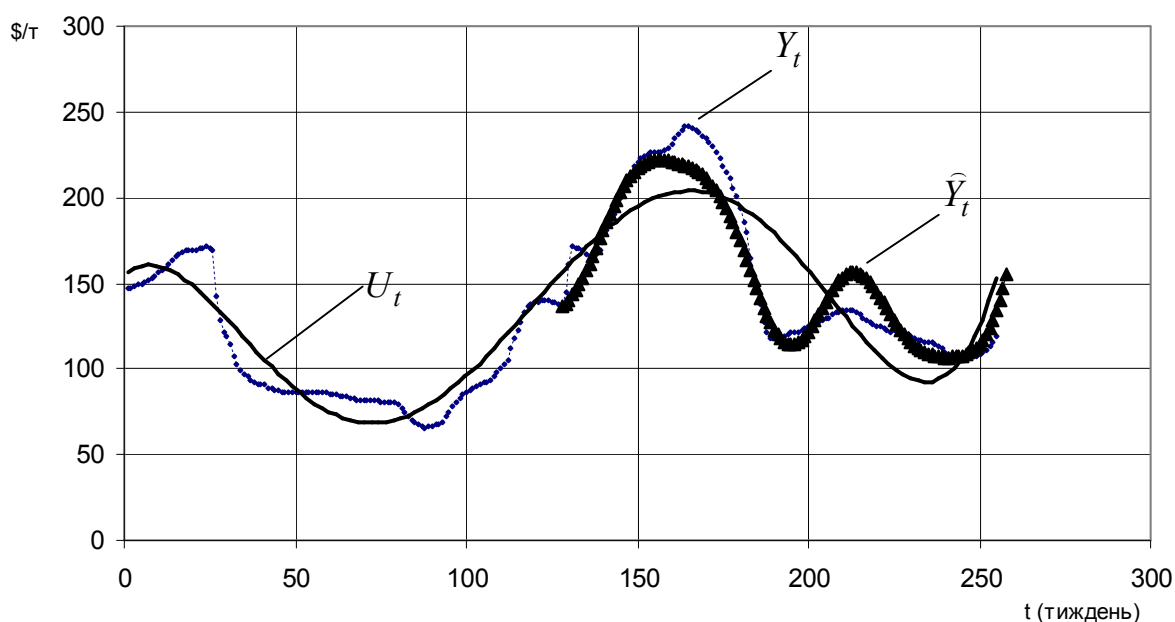
з якої визначається циклічна компонента  $V_t$  за допомогою спектрального аналізу.

Після визначення  $u_t, V_t$  формулу (11) можна застосовувати для прогнозування.

Важливе значення має знаходження довірчого інтервалу прогнозу. Розрахунок довірчого інтервалу дозволяє визначити область (інтервальний прогноз), в якій з певною імовірністю варто очікувати прогнозовану величину.

Для прогнозування ринкових цін на сільськогосподарську продукцію були використані щотижневі дані сумської агробіржи за п'ятилітній період. За вихідними даними виділено тренд у вигляді поліноміальної функції. Залишок (різниця вихідних даних та даних, розрахованих за формулою лінії тренду) апроксимувався за допомогою поліному Фур'є. За апроксимуючими функціями отримані прогнозні дані ринкових цін на сільськогосподарську продукцію. На рис. 1 відображено графік апроксимуючої функції залежності цін на пшеницю 3 класу від часу.

Пшениця, 3 клас



$$U_t = 0,000000016306042t^5 - 0,000009777818662t^4 + 0,001936338536294t^3 - 0,135034167824564t^2 + 1,698658016385040t + 154,814200990972000$$

$$R^2 = 0,809984633637914$$

Рис. 1 Залежність цін на пшеницю 3 класу від часу

**Висновки.** Розглянуті особливості розв'язання задачі оптимізації календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції за умовою цінового ризику. Вибір економі-

ко-математичної моделі задачі оптимізації календарного плану реалізації запасів сільськогосподарської продукції обирається в залежності від ставлення підприємця до ризику. Прогнозування

ринкових цін на сільськогосподарську продукцію можна здійснювати за допомогою методів екстраполяції. При практичному використанні запропонованого методу доцільно повторювати розра-

хунки протягом планового періоду, коригуючи показники з урахуванням ринкових тенденцій щодо майбутніх ринкових цін.

#### **Список використаної літератури:**

1. Кігель В.Р. Методи і моделі прийняття рішень в ринковій економіці: Монографія. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с.
2. Кігель В.Р. Математичні методи прийняття рішень у ефективному підприємстві. – К.: ІЕУГП, 1999. – 269с.
3. Ларичев О.І. Теорія і методи прийняття рішень, а також хроніка подій в Чарівних країнах. – М.: «Логос», 2000. – 296 с.
4. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979. – 200 с.
5. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. – М.: Книжный дом “Университет”, Высшая школа, 2002. – 288 с.
6. Хазанова Л.Э. Математическое моделирование в экономике – М.: БЕК, 1998. – 141 с.
7. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. Посobie для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 367 с.
8. Кочура Є.В., Косарєв В.М. Моделювання макроекономічної динаміки: Начальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 236 с.

*Разрабатывается метод оптимизации календарного плана реализации запасов сельскохозяйственной продукции в условиях ценового риска. Прогнозирование рыночных цен на сельскохозяйственную продукцию предлагается осуществлять с помощью методов экстраполяции.*

*Developed a method for optimizing the implementation schedule, stocks of agricultural products in terms of price risk. The extrapolation methods is proposed to forecasting market prices for agricultural products to use.*

Рецензент: д.е.н., професор Борисова В.А.  
Дата надходження до редакції: 20.03.2012 р.

УДК 338.436.3

### **РОЗВИТОК ІНТЕГРАЦІЙНИХ ВІДНОСИН – ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА**

**П. Р. Пуцентейло**, д.е.н., доцент, Тернопільський національний економічний університет

*Метою даного дослідження є визначення основних питань щодо налагодження зруйнованих і зміцнення наявних технологічних ланцюжків та інтеграційно-коопераційних зв'язків з виробництва і збуту конкурентної продукції, створення кластерів у тваринництві, вдосконалення управління виробничо-економічними процесами.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Сучасний розвиток тваринництва країни є невіддільним від вирішення актуальної проблеми – підвищення його конкурентоспроможності. Це особливо важливо нині, коли галузь, перебуваючи в глибокій кризі, змушена шукати шляхи вдосконалення своїх організаційних форм з метою більш раціонального використання свого ресурсного потенціалу. Впровадження інноваційних технологій і приплив інвестицій у тваринництво можуть дати певний ефект особливо в тому випадку, коли вони будуть ґрунтуватися на розвитку спеціалізації і концентрації на базі агропромислової інтеграції. Саме агропромислової інтеграції при сучасних умовах господарювання віддається одна з головних ролей у підвищенні економічної ефективності тваринництва.

Сутність агропромислової інтеграції як економічної категорії полягає в об'єднанні підприємств, що мають різну спеціалізацію і виконують різні функції у відтворювальному процесі організованого агропромислового формування. Переваги агропромислової інтеграції полягають у тому, що в результаті об'єднання економічних, організаційних, технологічних, трудових та інтелектуальних потенціалів їхніх учасників забезпечуються реальні механізми самофінансування, нарощування інвестиційних ресурсів для нових високоефективних виробництв. При цьому впровадження єдиних принципів і методів ведення господарської діяльності практично завжди забезпечує успіх і супроводжується підвищенням результативності ведення виробництва. Водночас відбувається укрупнення, злиття господарств, які вступають в інтегроване формування, що ство-