

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

М. А. Домаскіна, кандидат економічних наук, доцент

А. І. Коломойцев, магістр

Миколаївський національний аграрний університет

У статті розглянуто застосування економіко-математичного моделювання для прийняття оптимальних управлінських рішень, зокрема розроблено інформаційно-логічну модель та запропоновано використання розробленої автоматизованої системи прийняття рішень. Застосування запропонованої системи дозволяє обрати найкраще рішення із безлічі можливих.

Ключові слова: управлінське рішення, економіко-математичне моделювання, інформаційні технології, оптимізація.

Постановка проблеми. В умовах сучасної української дійсності використання традиційних методів прийняття управлінських рішень в сільському господарстві не цілком забезпечує очікуваного ефекту, оскільки орієнтоване, більшою мірою, на виправлення вже наявних недоліків в діяльності сільськогосподарських підприємств.

У той час як необхідний такий механізм прийняття управлінських рішень, в результаті якого сільськогосподарські підприємства не тільки могли б своєчасно реагувати на проблеми, що з'явилися, але і прогнозувати дані проблеми, і уникати їх.

Ухвалення управлінських рішень повинне відповідати мінливим умовам, тому стає неможливим використовувати одні і ті ж інструменти управління тривалий час. Потрібно синтезувати оновлення існуючих систем прийняття рішень, які швидко реагують на мінливі умови ринкового середовища. Постає питання про пошук нової системи ухвалення рішень, яка відповідала б вимогам, що висуваються сучасною економічною ситуацією. На нашу думку, одним з найважливіших напрямків вдосконалення прийняття управлінських рішень може стати використання інформаційних систем, які дозволяють проводити побудову імітаційних моделей розвитку підприємства, які враховують багато економічних показників діяльності підприємств. Це дозволяє визначити напрямки, на яких необхідно

© Домаскіна М.А., Коломойцев А.І., 2018

зосередити управлінські ресурси підприємства, і навпаки - направлення, з яких можна звільнити частину ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями проблем прийняття управлінських рішень на підприємствах займалися сучасні вчені: М. Вебер, С. І. Віхляєва, Д. Дерлоу, Л. Завалкевич, М. Мескон, Г. Мінцберг, В. Планкетт, А. Г. Поршнева, Г. Саймон, А. Семенов, З. Соколовська, В. І. Федяй, Г. Щокін, Н. Яценко, І. Ансофф, П. Друкер та ін.

У своїх роботах автори підкреслюють, що на сьогодні немає єдиного підходу до визначення методів оптимізації управлінських рішень. Зокрема, в американському менеджменті передбачається три окремі підходи щодо оптимізації управлінських рішень [5]. Більшість авторів сходяться на тому, що при формуванні теорії оптимізації управлінських рішень необхідно виокремлювати лише два основні підходи – системний та науковий [2,3,6,7]. Групуванню та розкриттю сутності оптимізації та моделювання управління присвячено роботи С. І. Віхляєвої, А. Г. Поршневої, З. Соколовської та ін. [1,8,9].

Однак дослідження як вітчизняних, так і зарубіжних вчених недостатньо враховують особливості процесу прийняття управлінських рішень у сільськогосподарських підприємствах та їх вплив на ефективність функціонування галузі. Питання прийняття управлінських рішень у сільському господарстві потребують більш детального опрацювання і розроблення принципів і умов щодо підвищення їх ефективності.

Метою даного дослідження є розроблення практичних рекомендацій щодо застосування інформаційних технологій при прийнятті управлінських рішень у сільському господарстві (на прикладі ФГ «Колос» Вітовського району Миколаївської області).

Виклад основного матеріалу. Будь-яке сільськогосподарське підприємство, незалежно від організаційної форми господарювання, є складною економічною системою, у визначенні перспектив розвитку якої провідна роль відводиться використанню економіко-математичних методів. Застосування економіко-математичних методів на основі використання сучасних ЕОМ і пакетів прикладних програм дає ряд істотних переваг перед іншими методами. А саме: підвищується швид-

кість і якість розробки планів; з'являються умови реалізації багатоваріантної постановки завдання; надається можливість оперативного корегування відповідно до зміни внутрішніх і зовнішніх умов виробництва; повністю реалізується принцип системного підходу.

Однак рішення оптимізаційних задач, як показує досвід реалізації їх на ПЕОМ, вимагає проведення великого числа попередніх розрахунків при підготовці вхідної інформації, аналізу результатів рішення і т.д. Найчастіше всі розрахунки доволі трудомісткі і страждають певним ступенем неточності. Тому найбільш раціональною формою використання ПЕОМ для реалізації оптимізаційних задач є розроблення і реалізація автоматизованих інформаційних систем.

Нами була розроблена і реалізована (за допомогою Microsoft Excel) автоматизована інформаційна система для підготовки вхідної інформації, моделювання, автоматичної генерації матриці, реалізації та аналізу економіко-математичних задач.

В основу даної інформаційної системи покладено розробку і реалізацію економіко-математичної моделі по оптимізації галузевої структури виробництва в сільськогосподарських підприємствах. Такі економіко-математичні моделі розроблялися на основі заздалегідь підготовленої вручну вхідної інформації, запропонована нами інформаційна система дозволяє автоматизувати практично всі етапи її реалізації.

На рис. наведено розроблену нами інформаційно-логічну модель функціонування розробленої інформаційної системи.

Першим етапом створення даної системи є формування вихідних довідників для всіх галузей виробництва. Нормативна інформація класифікується в розрізі окремих сільськогосподарських культур, видів сільськогосподарських тварин, видів робіт і т.д. Вся ця інформація розташована у відповідних довідниках.

На другому етапі відбувається розрахунок технологічних карт в рослинництві в розрізі сільськогосподарських культур. Основним завданням на даному етапі є розрахунок нормативів витрат різного виду (витрати праці, матеріально-грошові витрати та ін.) На 1 га посіву сільськогосподарських культур з подальшим занесенням їх в довідник умовно-постійної інфор-

мації, а також визначення планової собівартості продукції, яка буде використовуватися на фуражні цілі.

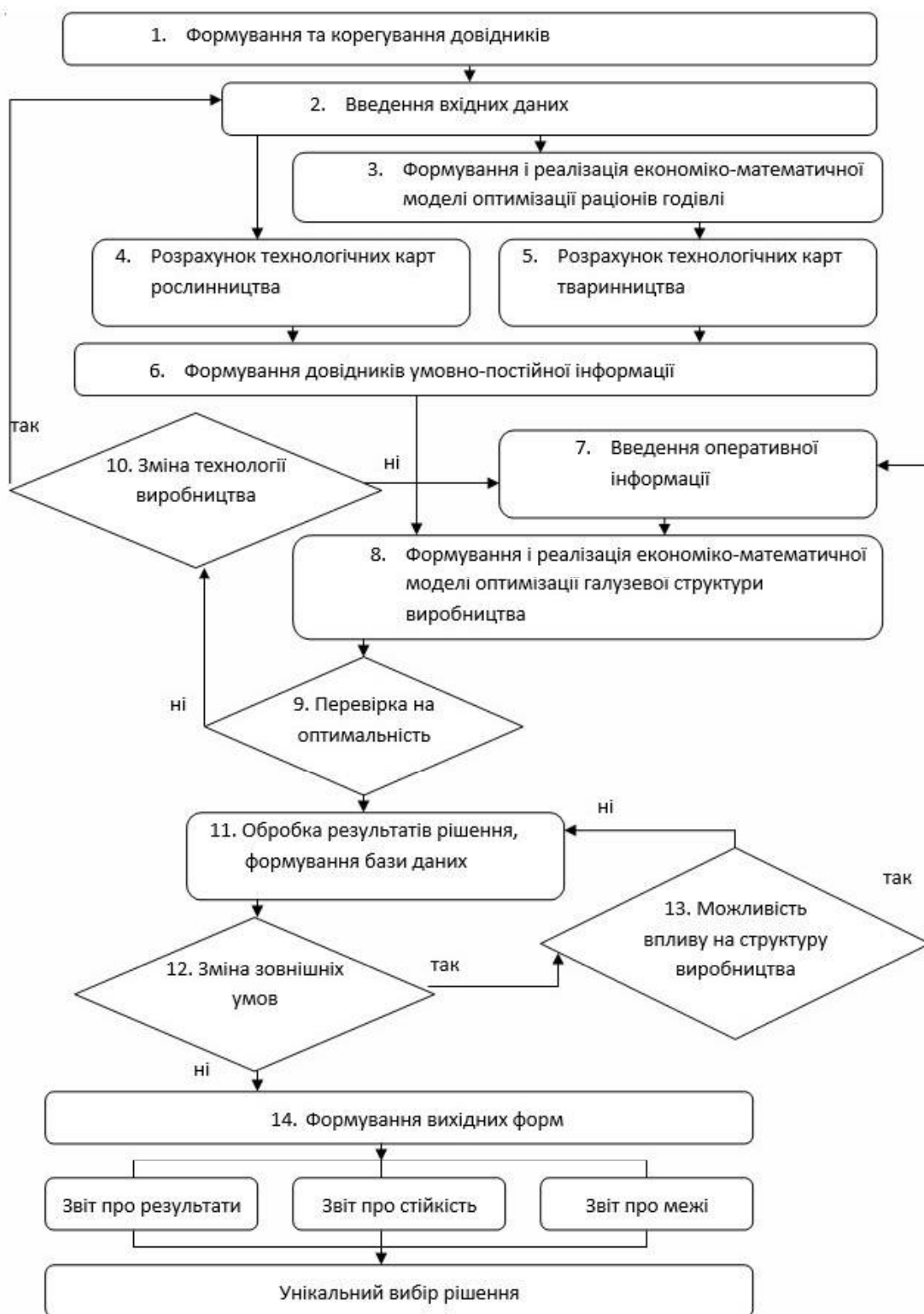


Рис. Інформаційно-логічна модель функціонування системи*

* власна розробка

Кінцевою метою третього етапу є доповнення довідника умовно-постійної інформації нормативами витрат на одну голову сільськогосподарських тварин, отриманими на основі автоматизованого розрахунку технологічних карт в тваринництві, який, в свою чергу, здійснюється після формування та реалізації економіко-математичної моделі по оптимізації добових раціонів годування сільськогосподарських тварин.

У результаті виконання вищевикладених етапів автоматично формується база даних з набором техніко-економічних показників, необхідних для формування економіко-математичної моделі з оптимізації галузевої структури виробництва у сільськогосподарських підприємствах.

На четвертому етапі здійснюється формування економіко-математичної моделі з оптимізації галузевої структури і автоматична генерація матриці економіко-математичної задачі. При формуванні економіко-математичної моделі та генерації матриці передбачено введення оперативної інформації (наявність ресурсів, обсяги поставок продукції за договорами, ціни реалізації тощо).

Всі вимоги у економіко-математичній моделі сформульовані у вигляді лінійних рівнянь і нерівностей. За критерій оптимальності прийнято максимізацію суми чистого доходу.

Слід підкреслити, що розроблений нами підхід до формування економіко-математичної моделі та генерації матриці економіко-математичної задачі має ряд істотних переваг у порівнянні з традиційними підходами. Ці переваги видно з опису основних обмежень, змінних і структурного запису моделі.

При побудові економіко-математичної моделі за основні змінні прийнято площі посіву сільськогосподарських культур, поголів'я худоби. До додаткових змінних відносять невідомі, пов'язані з розподілом продукції і кормів.

На п'ятому етапі здійснюється реалізація економіко-математичної моделі за допомогою пакета лінійного програмування «Solver» і організовується перевірка рішення на оптимальність.

Якщо певні при формуванні економіко-математичної моделі умови виробництва не дозволяють отримати оптимальний план, то вони повинні бути змінені. Зміни умов виробництва

можуть відбуватися за двома напрямками: або зачіпаючи зміни технології, або ні. Так, при зміні обсягів ресурсів, поставок продукції за договорами зміни в умовах виробництва не зачіпають його технологічних процесів, внаслідок чого потрібно лише корегування оперативної інформації при формуванні економіко-математичної моделі (блок 8). У разі зміни технології передбачається коригування оперативної інформації для розрахунку технологічних карт, після чого завдання повторно проходить описані вище етапи, поки не буде отримано оптимальний план.

На шостому етапі при виконанні умови оптимальності задачі відбувається формування бази даних з результатами вирішення поставленого завдання.

Що особливо важливо, формування вихідних форм, тобто «Звітів результатів рішення» (залежно від цілей рішень) може бути здійснено в трьох різних варіантах. А саме:

Варіант «Результати рішення». Використовується для створення звіту, що складається із значень цільової комірки і списку змінних моделі, їх вихідних і кінцевих значень, а також формул обмежень і додаткових відомостей про накладені обмеження.

Варіант «Стійкість». Використовується для створення звіту, що містить відомості про чутливість рішення до малих змін в формулі моделі або в формулах обмежень.

Варіант «Межі рішення». Використовується для створення звіту, що складається із значень цільової комірки і списку впливаючих комірок моделі, їх значень, а також нижніх і верхніх меж. Нижньою межею є найменше значення, яке може містити впливовий осередок, в той час як значення інших впливових комірок фіксовані і задовольняють накладеним обмеженням. Відповідно, верхньою межею називається найбільше значення.

І, нарешті, на останньому (сьомому) етапі відбувається унікальний вибір рішення (з безлічі оптимальних альтернативних варіантів), результати реалізації якого визначають оптимальні параметри функціонування підприємства на перспективу з урахуванням ризику і невизначеності зовнішнього середовища.

Адаптація розробленої системи була здійснена за даними ФГ «Колос» Вітовського району Миколаївської області.

Важливою особливістю розробленої нами системи є принцип її відкритості, тобто можливість збільшення кола реалізованих задач на основі використання інформації вихідних довідників, довідників умовно-постійної інформації і бази даних, сформованої на основі результатів рішення економіко-математичної задачі.

Важливим етапом при реалізації запропонованої нами автоматизованої системи є підготовка вхідної інформації, від якості якої залежить точність результатів рішення.

Для виділення результатів нами були проаналізовані ряди динаміки врожайності сільськогосподарських культур за 66 років. Ряди врожайності були ранжовані за зростанням і розбиті на три підінтервали, що характеризують групи гірших, середніх і сприятливих років. Потім були обчислені середні арифметичні значення врожайності для кожного інтервалу. Таким чином були отримані усереднені рівні врожайності сільськогосподарських культур при різних кліматичних випадках.

Для визначення ймовірності настання результату нами були визначені частоти потрапляння фактичного рівня урожайності в підінтервали гірших, середніх і сприятливих результатів. Таким чином, ми визначили ймовірності настання несприятливого року – 32,7%, середнього – 40,5%, сприятливого – 26,8%.

Матеріально-грошові витрати і витрати праці на 1 га посівів сільськогосподарських культур визначалися на основі розрахунку технологічних карт та спеціальних довідників.

При вирішенні оптимізаційних задач важливим питанням є дотримання агротехнічних умов вирощування сільськогосподарських культур. Ґрунтуючись на дослідженнях, проведених вченими-аграрниками в галузі землеробства, нами було передбачено відповідну питому вагу кожної культури в посівах. Крім того, для забезпеченості озимих попередниками виділено окреме обмеження.

Таблиця 1

Зведена таблиця результатів економіко-математичного моделювання для ФГ «Колос» Вітовського району*

Роки	Варіанти розвитку підприємства			Ймовірності
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	
несприятливий	3497,4	3581,2	3521,0	0,327
середній	2620,5	2525,6	2607,8	0,405
сприятливий	2460,2	2816,5	2495,3	0,268
Критерій Байєса-Лапласа	2864,3	2948,7	2876,2	

* власні розрахунки

По досліджуваному господарству були реалізовані 9 різних варіантів - по три варіанти розвитку підприємства для кожного з трьох випадків. За критерій оптимальності було взято максимальний прибуток.

Таким чином, після визначення безлічі оптимальних альтернативних рішень, отриманих в результаті реалізації економіко-математичних задач, необхідно перейти до заключного і найбільш відповідального етапу процесу прийняття рішень - до вибору альтернативи. Вибір альтернативи нами проводився за допомогою методу Байєса-Лапласа з урахуванням отриманих раніше ймовірностей.

Проведені розрахунки (табл. 1) показали, що найкращим для досліджуваного підприємства виявився другий варіант розвитку, який передбачає структуру посівів, що наведено в табл. 2.

Запропонована модель дозволить покращити показники виробництва (табл.3) у досліджуваному господарстві.

Таблиця 2

**Рекомендована структура посівів
ФГ «Колос» Вітовського району***

Культура	Фактично у 2014-2016рр.		За моделлю		Відхилення (+,-), %
	Площа, га	Її структура, %	Площа, га	Її структура, %	
Озима пшениця	233,3	21,2	440,12	40,0	18,8
Пшениця яра	73,3	6,7	0,00	0,0	-6,7
Жито	3,3	0,3	33,01	3,0	2,7
Гречка	16,7	1,5	22,01	2,0	0,5
Кукурудза	63,3	5,8	33,01	3,0	-2,8
Озимий ячмінь	183,3	16,7	55,02	5,0	-11,7
Ярий ячмінь	116,7	10,6	55,02	5,0	-5,6
Горох	73,3	6,7	165,05	15,0	8,3
Овес	6,7	0,6	0,00	0,0	-0,6
Просо	10,3	0,9	0,00	0,0	-0,9
Соняшник	300,0	27,3	220,06	20,0	-7,3
Чорний пар	20,0	1,8	77,02	7,0	5,2
Вся посівна	1100,3	100,0	1100,30	100,0	0,0

* власні розрахунки

Таблиця 3

Результати діяльності ФГ «Колос» Вітовського району*

Показники	Фактично у 2014- 2016рр.	За моделлю	Відхилення (+,-)
Грошова виручка, тис грн	7840,4	6575,8	-1264,6
Собівартість, тис грн	5830,9	4050,2	-1780,7
Прибуток, тис грн	2009,5	2525,6	516,1
Рівень рентабельності, %	34,5	62,4	27,9

* власні розрахунки

Висновки. Запропонований варіант розвитку дозволяє підвищити прибутковість господарства та його рентабельність. Інші змодельовані варіанти також дають позитивні результати, які варто розглянути керівництву господарства. Таким чином, економіко-математичне моделювання дозволяє розглядати безліч різних варіантів розвитку підприємства, тим самим сприяє вибору найкращого.

Список використаних джерел:

1. Віхляєва, С. І. Шляхи оптимізації управлінських рішень підприємства в умовах ризику та невизначеності [Текст] / С. І. Віхляєва, В. І. Федяй // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 67 (1040). – С. 143-147.
2. Дерлоу, Д. Ключові управлінські рішення. Технологія прийняття рішень [Текст] : посіб. / Дерлоу Дес. – К.: Всесвіт, Наукова думка, 2001. – 242 с.
3. Друкер, П.Ф. Управление, направленное на результаты [Текст] : пер.с англ. / П.Ф.Друкер. – М. : Техн. шк. бизнеса, 1992. – 192с.
4. Завалкевич, Л. Принятие решений: Психологические аспекты оптимизации [Текст] / Л. Завалкевич // Антикризисный менеджмент. – 2003. – № 9. – С. 14 – 18.
5. Мескон М.Х. Основы менеджмента : Пер. с англ. / Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. – М.: Дело, 2000.– 707с.
6. Минцберг, Г. Школы стратегий [Текст] / Г. Минцберг, Б. Альстренд, Дж. Лембел ; пер. с англ. Ю. Н. Каптуревского. – СПб.: Питер, 2000. – 670 с.
7. Ансофф,И. Стратегическое управление [Текст] : пер. с англ./ И.Ансофф – М. : Экономика, 1989.– 315 с.
8. Управление организацией : Энциклопедический словарь / Под ред. А.Г. Поршнева, А.Я. Кибанова, В.Н. Гунина. – М. : Инфра-М, 2001. (<http://yas.yuna.ru>).
9. Соколовська, З. М. Прикладне імітаційне моделювання як аналітична основа прийняття управлінських рішень [Текст] / З. М. Соколовська, Н. В. Яценко // БІЗНЕСІНФОРМ. – 2013. – № 6. – С. 69-76.

*М. А. Домаскина, А. И. Коломойцев. **Автоматизация выбора оптимального решения в сельском хозяйстве.***

Рассмотрено применение экономико-математического моделирования для принятия оптимальных управленческих решений, в частности разработана информационно-логическая модель и предложено использование разработанной автоматизированной системы принятия решений. Применение предложенной системы позволяет выбрать лучшее решение из множества возможных.

Ключевые слова: управленческое решение, экономико-математическое моделирование, информационные технологии, оптимизация.

*М. Domaskina, A. Kolomojytsev. **Automatic selection of the optimal solution in the agricultural household.***

The application of economic and mathematical modeling for making optimal management decisions is considered, in particular, the information-logical model is developed and the use of the developed automated decision-making system is proposed. The application of the proposed system allows you to choose the best solution from the set of possible ones.

Keywords: administrative decision, economic-mathematical modeling, information technologies, optimization.