

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Для задач системного аналізу в логістиці проблема вибору найкращого рішення в умовах невизначеності є надзвичайно важливою. Проаналізовано сутність математичних моделей; враховано особливості процесу природного убутку при виборі найбільш ефективного варіанту організації роботи логістичної системи; побудовано математичну модель щодо врахування особливості процесу природного убутку в умовах невизначеності. Пропонується удосконалити вибір найкращого рішення в умовах невизначеності, шляхом розробленого спеціального програмного комплексу для експертного аналізу. Розроблений програмний продукт дозволить ОПР, які працюють у даній сфері, проводити розрахунки автоматично, цим самим скоротити витрати часу, необхідного для проведення розрахунків та зменшити кількість помилок, яких можуть припуститися експерти. У статті проаналізовано модель, яка враховує процеси природного убутку з урахуванням використання програмного продукту.

Ключові слова: прийняття рішень в умовах невизначеності; логістична система; математична модель прийняття рішень; невизначеність моделі управління запасами; методи аналізу та оцінки моделі оптимізації запасів; інформаційні технології; програмний продукт.

Постановка проблеми

На даний час існує ряд систем автоматизації управлінської та фінансово-господарської діяльності. Вони використовують різні підходи та різні методи. Представлені спеціальні модифікації традиційних критеріїв вибору, які дозволяють ефективно адаптувати найкращий вибір альтернативи для особи, яка приймає рішення (ОПР). Розгляд усіх альтернатив є однією з найбільш трудомістких задач, тому можна зробити висновки про те що використання засобів обчислювальної техніки та інформаційних технологій обробки даних дозволить значно підвищити продуктивність та ефективність розрахункових операцій та надійність прийняття рішень.

Аналіз основних публікацій та досліджень

У [1] розглянуто методи та моделі аналізу і вибору ефективних рішень в умовах невизначеності для систем логістики. Приділяється увага їх специфіці стосовно завдань управління запасами в умовах невизначеності. Аналізуються аномальні феномени «блокування» вибору альтернатив при оптимізації таких систем. Представлені спеціальні модифікації традиційних критеріїв вибору, які дозволяють усувати зазначені феномени, щоб більш ефективно адаптувати найкращий вибір альтернативи для особи, яка приймає рішення. Ілюструються методи аналізу та оптимізації таких систем з урахуванням тимчасової вартості грошей.

У [2] детально висвітлюються питання якісного та кількісного аналізу ризику економічної діяльності

підприємств, система кількісних показників ризику, основні засади моделювання та управління ризиком. Значна увага приділяється багатоцільовим і багатокритеріальним ігровим моделям. Описується інструментарій, необхідний для аналізу, прийняття рішень і раціонального управління об'єктом ризику в низці господарських задач. Запропоновано математичне моделювання багатьох проблем сучасної ринкової економіки, які характеризується динамічністю, невизначеністю, конкуренцією, мобільністю ресурсів, процесами пов'язаними з оподаткуванням. Проте модель з урахуванням процесу природного убутку в умовах невизначеності обсягів споживання не розглянута.

У [3] розглядалися моделі в рамках класичної теорії управління запасами, але аналізувалися не процедури прийняття рішень в умовах невизначеності, а особливості моделі управління запасами в логістичних системах.

Попередні дослідження автора [4; 5]. У статті [4] проаналізовано класичний підхід до математичних моделей та систем управління запасами; враховано особливості процесу природного убутку для розрахунку матриці корисності для вибору найбільш ефективного варіанту організації роботи логістичної системи в умовах невизначеності. В дослідженні [5] для моделі отримані формули для обчислень розмірів замовлення та прибутку, щоб орієнтувати ОПР на формалізацію економічно обґрунтованих стратегій, серед яких потрібно знайти оптимальне рішення. Отримані формули визначають елементи для матриці корисності.

Формулювання цілей статті

Метою наукового дослідження є розробка економіко – математичних моделей та науково обгрунтованих рекомендацій для підвищення ефективності прийняття рішень для моделі управління запасами в умовах невизначеності. Удосконалення експертизи сценаріїв, шляхом розробки спеціального програмного продукту.

Проаналізувати сутність сучасних математичних моделей та систем прийняття рішень; урахувати особливості процесу природного убутку при виборі найбільш ефективного варіанту організації роботи логістичної системи; сформулювати методологічні положення і побудувати математичні моделі щодо розподілу товарних запасів та підтримки їх раціонального рівня в системах в умовах невизначеності. З урахуванням відсутності достовірної статистичної інформації задачу управління запасами будемо розглядати як задачу оптимізації в умовах невизначеності.

У форматі моделі управління запасами в умовах невизначеності завдання оптимізації має бути формалізованим не як завдання мінімізації загальних (сумарних) річних витрат, а як завдання максимізації кінцевого економічного результату.

Основний матеріал

У рамках теорії прийняття рішень в умовах невизначеності задача вибору оптимальних рішень повинна бути формалізована на основі її подання за допомогою матриці корисності. Для побудови матриці корисності особі, яка приймає рішення (ОПР), необхідно визначити:

- 1) повну групу випадкових подій, що впливають на кінцевий економічний результат;
- 2) перелік аналізованих альтернативних рішень.

При оптимізації моделі управління запасами все більш необхідними стають методи теорії прийняття рішень в умовах невизначеності. Це зумовлено насамперед необхідністю обліку впливу різних зовнішніх

випадкових факторів, для яких ймовірності настання невідомі. Формат задач оптимізації систем управління запасами в умовах невизначеності «повертає до життя» багато традиційних формули теорії управління запасами, використання яких вважалося часто недоцільним. Дійсно, методологія теорії прийняття рішень в умовах невизначеності припускає формалізацію сценарного підходу (для параметрів, значення яких заздалегідь невідомі). У форматі конкретних сценаріїв для випадкових подій менеджеру якраз і потрібні класичні формули, щоб орієнтувати ЛПР на формалізацію економічно обгрунтованих стратегій, серед яких потрібно знайти оптимальне рішення. Ці формули допомагають менеджеру визначати елементи так званої матриці корисностей.

У форматі моделі управління запасами в умовах завдання оптимізації повинне бути формалізоване не як задача мінімізації загальних (сумарних) річних витрат, а як завдання максимізації кінцевого економічного результату. При цьому оптимальний розмір замовлення, при конкретному сценарії розвитку подій (коли всі параметри моделі у форматі окремого сценарія формалізовані) необхідно визначати за формулою Харріса-Вілсона, або формулою економічного (оптимального) розміру замовлення:

$$Q_{EOQ}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot C_o \cdot D}{C_h}} \quad (1)$$

Відзначимо параметри моделі управління запасами, які приймають у якості невизначених:

- річне споживання продукції D ;
- собівартість виробництва одиниці продукції C_n ;
- ціна реалізації одиниці продукції C_s ;
- понижуючий коефіцієнт для виручки ∞ .

При формалізації оптимізаційної моделі, щоб уникнути громіздких побудов для кожного з указаних параметрів будемо враховувати такі фактори.

Таблиця 1

Фактори, які впливають на вибір сценарію прийняття рішень

Попит на продукцію за період		Собівартість одиниці продукції	
Низький	Високий	Низький	Високий
D_1	D_2	C_{n1}	C_{n2}
Ціна реалізації продукції 1 дистриб'ютором		Ціна реалізації продукції 2 дистриб'ютором	
Низький	Високий	Низький	Високий
$C_{s1} [D_1]$	$C_{s1} [D_2]$	$C_{s2} [D_1]$	$C_{s2} [D_2]$
Сприятливий результат формування прибутку (повернення продукції від дистриб'юторів практично відсутній)		Несприятливі умови формування прибутку (повернення продукції від дистриб'юторів значно впливає на дохід)	
∞_{J+}	∞_{J+}	∞_{J+}	∞_{J+}

Для знаходження оптимального рішення в умовах невизначеності спочатку потрібно формалізувати повну групу випадкових подій, що впливають на кінцевий економічний результат. У нашому випадку група містить 16 подій.

Для обчислення оптимального розміру замовлення (1) стовпчик «Собівартість» не має значення, впливати на результат даний фактор починає при обчисленні прибутку(6). Далі для визначеності при розрахунках прибутку (елементів матриці корисностей) використовуємо середини інтервалів заданого діапазону для зміни параметрів моделі в рамках конкретного сценарія, формалізованого в матриці корисностей (показники річного споживання і ціни реалізації

продукції).

Для знаходження оптимального рішення в умовах невизначеності потрібно формалізувати перелік аналізованих альтернативних рішень. Відповідні альтернативні рішення задаються ОПР. У розглянутій ситуації перелік альтернатив включає 12 рішень: [X1, X2, ..., X12]. Формалізація рішень, а також модифікація формули (1) для визначення оптимального розміру замовлення у форматі кожного з рішень представлені табл. 3. У рамках даного рішення ОПР орієнтується на передбачуване річне споживання, причому він припускає використання/відмову захисної упаковки і весь обсяг продукції реалізовувати вказаному дистриб'ютору, або двом у рівних частинах.

Таблиця 2

Повна група подій

	Собівартість		Ціна реалізації		Притензії I до строків		Притензії II до строків	
	Низьке	Високе	Низька	Висока	Присутні	Відсутні	Присутні	Відсутні
Ω1	+		+			+		+
Ω2		+	+			+		+
Ω3	+			+		+		+
Ω4		+		+		+		+
Ω5	+		+		+			+
Ω6		+	+		+			+
Ω7	+			+	+			+
Ω8		+		+	+			+
Ω9	+		+			+	+	
Ω10		+	+			+	+	
Ω11	+			+		+	+	
Ω12		+		+		+	+	
Ω13	+		+		+		+	
Ω14		+	+		+		+	
Ω15	+			+	+		+	
Ω16		+		+	+		+	

Таблиця 3

Альтернативні сценарії

Рішення	Річне споживання	Використання захисної упаковки	Реалізація продукції
X1	D2	-	1
X2	D2	-	2
X3	D2	-	1+2
X4	D2	+	1
X5	D2	+	2
X6	D2	+	1+2
X7	D4	-	1
X8	D4	-	2
X9	D4	-	1+2
X10	D4	+	1
X11	D4	+	2
X12	D4	+	1+2

У рамках підвищення ефективності даної моделі конкретне рішення для ОПР має передбачати:

- річне споживання;
- вибір дистриб'ютора;
- вибір розміру заказу;
- використання чи відмова від використання упаковки з багаторазових плівок.

Матриця корисностей. Для оптимізації рішень в умовах невизначеності на наступному кроці необхідно формалізувати матрицю корисностей. Вона являє економічний результат (у нашому випадку – прибуток до оподаткування) стосовно кожного альтернативного вирішення і кожній випадковій події повної групи

таких подій. Зазвичай рядки такої матриці відповідають аналізованім рішенням, стовпці – випадковим подіям. Однак у форматі цієї моделі зручніше використовувати транспоновану матрицю, оскільки число можливих випадкових подій (16) перевершує число аналізованих рішень (12) ОПР. При формалізації матриці корисностей для кожної її ячейки необхідно визначити очікуваний річний прибуток до оподаткування P_{ij} . Це – елемент такої матриці для випадку, коли буде прийнято рішення X_j причому для ситуації Θ_j . Структура відповідної матриці корисностей приведена в табл. 4.

Таблиця 4

Структура матриці корисностей

	X_1	X_2	...	X_i	...	X_{12}
Ω_1	$P_{1,1}$	$P_{1,2}$	...	$P_{1,i}$	...	$P_{1,12}$
Ω_2	$P_{2,1}$	$P_{2,2}$	...	$P_{2,i}$	...	$P_{2,12}$
...
Ω_i	$P_{i,1}$	$P_{i,2}$	...	$P_{i,i}$	...	$P_{i,12}$
...
Ω_{16}	$P_{16,1}$	$P_{16,2}$	...	$P_{16,i}$	...	$P_{16,12}$

Річний прибуток P (до оподаткування) можна визначити за формулою:

$$P = P(q) = C_s D - C_r(q), \quad (2)$$

де $C_s D$ – виручка підприємства при реалізації річного обсягу виробленої продукції;

$C_r(q)$ – загальні річні витрати.

При цьому розглядається задача максимізації річного прибутку:

$$P(q) = C_s D - C_r(q) \rightarrow \max \text{ при } q > 0. \quad (3)$$

Для ряду підприємств задача оптимізації матиме ряд додаткових особливостей, зумовлених специфікою продукції. Ці особливості впливають як на параметри системи управління запасами, так і на економічні результати функціонування самих підприємств. Вид цільової функції у форматі зазначеної вище задачі оптимізації зміниться і буде відрізнятися від формули (2). Крім того, зміниться і формула для економічного розміру замовлення. Отримуємо наступний вираз:

$$Pr = Pr(q) = [C_s - C_s(\varepsilon_n + \Delta\varepsilon \frac{T}{2})] D - (C_0 \frac{D}{q} + C_h \frac{q}{2} + C_n D) \quad (4)$$

ε_n – початкове значення норми природного убутку, %; $\Delta\varepsilon$ – зсування норми природного убутку за добу, %; D – річне споживання продукції; q – розмір замовлення (при розрахунку використовуємо модифікації EQQ); T – період зберігання продукції (дорівнює інтервалу часу між поставками), діб; C_h – собівартість зберігання одиниці продукції; C_n – собівартість виробництва одиниці продукції; C_s – ціна реалізації одного тарного місяця на момент початку періоду T між поставками.

Перейдемо до другої особливості розглянутої задачі оптимізації, яка також зумовлена специфікою продукції. Використання нових видів пакувальних матеріалів призведе не тільки до зменшення втрат прибутку через нереалізацію товару, а й до зміни собівартості продукції. В аналізованій моделі фактор обмеженості терміну придатності продукції можна врахувати наступним чином: введемо понижуючий коефіцієнт α для виручки. Тоді формула прибутку:

$$Pr(q) = \alpha C_s(mod) D - C_r(q). \quad (5)$$

Відзначимо формальні параметри моделі управління запасами, які приймають у якості невизначених: річне споживання продукції D ; собівартість виробництва одиниці продукції C_n ; ціна реалізації одиниці продукції C_s ; понижуючий коефіцієнт виручки α .

Для визначення очікуваного прибутку використовуємо формулу представлену у вигляді:

$$P_r = \alpha D C_s - \alpha D C_s \varepsilon_n = \alpha C_s \Delta\varepsilon \frac{q}{2} - C_0 \frac{D}{q} - C_h \frac{q}{2} - C_n D \quad (6)$$

Стосовно співвідношення (5) відзначимо ряд важливих положень.

– параметри C_h і C_0 у формулі (6) для очікуваної річної P_r відомі в рамках моделі, тобто їх значення не залежать від того, який елемент матриці розглядається.

– параметр $\Delta\varepsilon$ буде визначений стосовно аналізованого рішенням, оскільки вибір ОПР у разі використання або відмови від використання упаковки з багатшарових плівок.

Для очікуваного річного прибутку $P_{1,1}$ на основі формули (6) отримуємо вираз:

$$P_{r11} = \alpha_{1+} D_2 C_{s2}^1 - \alpha_{1+} D_2 C_{s2}^1 \varepsilon_n - \alpha_{1+} C_{s2}^1 \Delta\varepsilon \frac{q_1}{2} - C_0 \frac{D_2}{q_1} - C_h \frac{q_1}{2} - C_{n2} D_2 \quad (6.1)$$

Аналогічним чином отримуємо рівність для елемента $P_{1,2}$ матриці корисностей:

$$P_{r12} = \alpha_{1+} D_2 C_{s2}^2 - \alpha_{1+} D_2 C_{s2}^2 \varepsilon_n - \alpha_{1+} C_{s2}^2 \Delta\varepsilon \frac{q_2}{2} - C_0 \frac{D_2}{q_2} - C_h \frac{q_2}{2} - C_{n2} D_2 \quad (6.2)$$

При визначенні елемента $P_{1,3}$ необхідно врахувати, що в моделі яка розглядається рішення X_3 передбачає диверсифікацію реалізації продукції в рівних частках дистриб'юторам I і II. Тому цей елемент зручно представити у вигляді двох складових:

$$P_{1,3} = P_{1,3}^I + P_{1,3}^{II} \quad (6.3)$$

де $P_{1,3}^I, P_{1,3}^{II}$ – очікуваний річний прибуток стосовно реалізації половини продукції відповідно першому і другому дистриб'ютору; ці складові визначають за наведеними вище формулами з урахуванням параметрів моделі.

Аналогічним чином визначають інші елементи першого рядка для рішень $X_4 - X_{12}$. Підкреслимо, що елементи першої строки $P_{1,7} - P_{1,12}$ для рішень $X_7 - X_{12}$ можна визначати за відповідно формулам $P_{1,1} - P_{1,6}$ але з урахуванням того, що у всіх доданків, крім першого, потрібно буде провести заміну D_2 на D_4 . Це зумовлено тим, що при рішеннях $X_7 - X_{12}$ ОПР орієнтується на високу річне споживання продукції D_4 .

Аналіз рішень. Для знаходження оптимального рішення в умовах невизначеності на останньому кроці потрібно реалізувати вибір на основі конкретного критерію. Теорія прийняття рішень в умовах невизначеності пропонує широкий вибір критеріїв, які дозволяють менеджеру врахувати різні типи можливих переваг ПР у форматі завдань оптимізації зазначеного типу. Процедури вибору оптимального рішення були реалізовані по наступними критеріями: максимум (ММ) критерій, оптимістичний (Н) критерій, нейтральний (N) критерій, критерій Севіджа (S), критерій Гурвіца (HW). Процедури вибору на основі ММ-критерію, Н-критерію, N-критерію і HW-критерію представлені в табл. 5.

Всі критерії розглянуті в програмній реалізації моделі врахування особливостей процесу природного убутку в умовах невизначеності.

Таблиця 5

Вибір найкращого рішення за допомогою ММ, Н, N критерію та критерію Гурвіца(HW)

Критерій	X1	X2	X3	X4	X5	X6
ММ	77 726	97686	87578	97739	143711	120601
Н	205246	298728	251718	236383	371055	303460
N	134045	184826	159238	159329	243223	201118
HW(0.9)	90 478	117790	103992	111603	166445	138887
HW(0.5)	141486	198207	169648	167061	257383	212031
HW(0.1)	192494	278624	235304	222518	348320	285174

Критерій	X7	X8	X9	X10	X11	X12
MM	- 120883	- 100935	- 111055	- 109265	- 95646	- 98633
H	205268	298751	251860	236404	371 077	303597
N	29781	80549	55018	46348	122222	84142
HW(0.9)	- 88268	- 60966	- 74764	- 74699	- 48974	- 58410
HW(0.5)	42193	98908	70403	63569	137715	102482
HW(0.1)	172653	258782	215569	201837	324404	263374

У першому рядку табл. 5 представлені значення MM-критерію для аналізованих рішень. X5 рішення (143 711) є оптимальним по MM-критерію. У другому рядку табл. 5 представлені значення H-критерію для аналізованих рішень, максимальне з них 371 077 і відповідає рішенню X11 і є оптимальним по H-критерію. У третьому рядку табл. 5 представлено значення N-критерію для аналізованих рішень максимальне з average 243 223 і відповідає рішенню X5, це рішення і є оптимальним по N-критерію. У наступних рядках табл. 5 представлені значення HW-критерію для аналізованих рішень при різних значеннях коефіцієнта c . У табл. 5 наведено значення HW-критерію для значень коефіцієнта $\epsilon: 0.9, 0.5, 0.1 (\epsilon \in [0;1])$. Критерій Гурвіца для даного рішення X_j і даного значення коефіцієнта з розраховують як суму добутоків MM-критерію на коефіцієнт c і добутку H-критерію на коефіцієнт $(1-c)$. Серед усіх значень HW-

критерію для даного рішення X_j вибирають максимальне, для розглянутих значень з оптимальним по HW-критерієм є вирішення X5.

Реалізація отриманої моделі. Розв'язання задачі за допомогою комплексу програм спеціального призначення, який розроблений саме для розрахунку моделі управління запасами в умовах невизначеності з урахуванням процесів природнього убутку продукції та аналізу за кількома класичними критеріями для вибору найкращої альтернативи. Менеджер (ОПР) вводить інформацію і отримує в оперативному порядку рекомендації.

Розроблений спеціальний програмний комплекс для експертизи сценаріїв управління запасами в умовах невизначеності з урахуванням процесів природнього убутку продукції, дозволяє більш ефективно проводити експертизу та протестувати програмний продукт.

Таблиця 6

Вхідні данні моделі

Параметр	Позначення	Значення				
		низьке		середнє		високе
Річне споживання, шт	D	27 000	32 000	37 000	42 000	47 000
Витрати на зберігання	Ch	4,97				
Витрати на оформлення поставки	Co	12				
Собівартість одиниці продукції	Cn	18,8	19,79	20,78	21,77	22,76
вартість упаковки	dCn уп	0,857				
витрати на упаковку в % ціни	dCs уп	0,03				
Ціна реалізації I дистриб'ютору	CsI	21,97	23,75	25,53	27,31	29,09
Ціна реалізації II дистриб'ютору	CsII	25,24	27	28,76	30,52	32,28

Інтерфейс розробленої системи.



Рис. 1. Вхідні значення

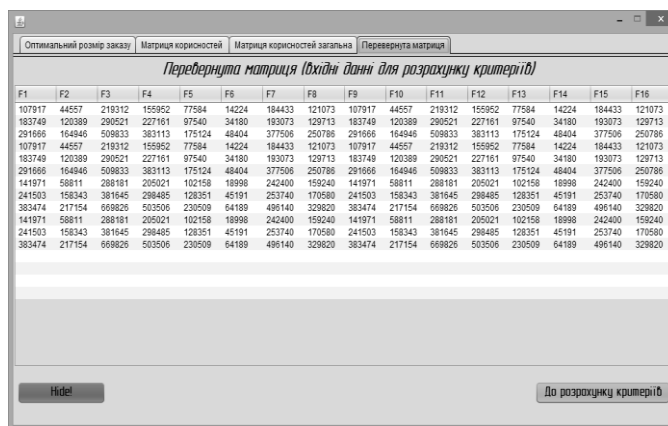


Рис. 2. Етап визначення розміру замовлення



Рис. 3. Критерії

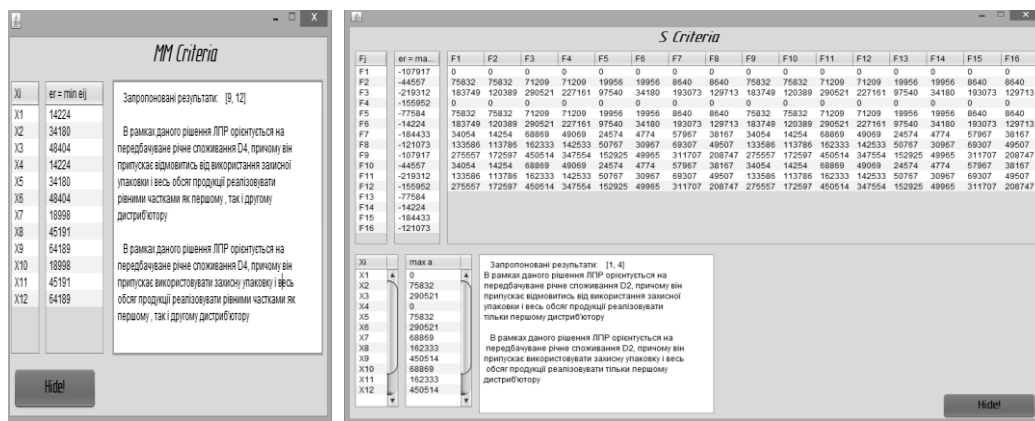


Рис. 4. Приклади обчислення критеріїв та рекомендації для ОПР

Щоб пересвідчитись у правильності прийнятого рішення не достатньо використати лише один критерій максимальності прибутку, треба для точності зробити порівняння з іншими класичними критеріями теорії прийняття рішень. Використовувались критерії: мінімаксий (ММ) критерій, критерій Байєса-Лапласа (BL), критерій Севіджа (S), критерій Гурвіца (HW), критерій Ходжа-Лемана (HL), критерій Гермеєра (G), та критерій добутків (П). На базі результатуючої таблиці можна зробити висновок про оптимальність вибраного рішення. В результаті виконання роботи було знайдені альтернативні рішення, які дозволяють обирати сценарій за яким прибуток найбільший. Це сценарії 9 та 12 (1, 4 для мінімізації втрат).

Висновки.

Результати моделювання запропонованих сценаріїв управління запасами в умовах невизначеності з урахуванням процесів природнього убутку продукції підтверджують доцільність їх застосування для процедур прийняття рішень. Апробація моделі демонструє її ефективність, що підтверджено автором при

розв'язанні задачі максимізації прибутку, зокрема при виборі оптимального розміру замовлення з урахуванням процесів природнього убутку продукції з множини існуючих альтернативних варіантів.

Результати реалізації запропонованих методів обробки інформації при розв'язанні багатокритерійних задач прийняття рішень підтверджують ефективність та доцільність їх застосування, зокрема при виборі сценарію моделі управління запасами в умовах невизначеності з урахуванням процесів природнього убутку продукції з множини існуючих альтернативних варіантів.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблений спеціальний програмний комплекс для експертизи сценаріїв управління запасами в умовах невизначеності з урахуванням процесів природнього убутку продукції, дозволяє більш ефективніше проводити експертизу, а також підготовлено програмний продукт, який дасть можливість ОПР оптимізувати собі роботу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бродецкий Г. Л. Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределенности : [учебник] / Г. Л. Бродецкий. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
2. Бродецкий Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: процедуры оптимизации: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Г. Л. Бродецкий, Д. А. Гусев. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с. – (Сер. Бакалавриат).
3. Математичні моделі та методи ринкової економіки: практикум / [В. В. Вітлінський та ін.]; Держ. вищ. навч. закл. «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана». – Київ : КНЕУ, 2014. – 362 с.
4. Кулаковская И. В. Использование информационных технологий при моделировании логистических систем. Сборник статей по материалам XV международной заочной научно-практической конференции / И. В. Кулаковская. – М., Изд. «Международный центр науки и образования», 2014. – 146 с. ISSN 2309-2238
5. Кулаковська І. В. Особливості моделі управління запасами в умовах невизначеності з урахуванням процесів природнього убутку продукції / І. В. Кулаковська // Науково-методичний журнал : Наукові праці. – Вип. 238. Т. 250. Комп'ютерні технології. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2014. – 124 с.

Кулаковская И. В.,

Черноморский государственный университет им. Петра Могилы, г. Николаев, Украина

Повышение эффективности принятия решений для моделей управления запасами в условиях неопределенности

Для задач системного анализа в логистике проблема выбора наилучшего решения в условиях неопределенности является чрезвычайно важной. Проанализированы сущность математических моделей; учтены

особенности процесса естественной убыли при выборе наиболее эффективного варианта организации работы логистической системы; построена математическая модель по распределению товарных запасов в условиях неопределенности. В случае отсутствия достоверной статистической информации задачу управления запасами предложено рассматривать как задачу оптимизации в условиях неопределенности. В статье проанализирована модель, которая учитывает процессы естественного убыли.

Целью научного исследования является разработка экономико-математических моделей и научно обоснованных рекомендаций по повышению эффективности принятия решений для модели управления запасами в условиях неопределенности. Проанализировать сущность современных математических моделей и систем принятия решений; учесть особенность процесса естественной убыли при выборе наиболее эффективного варианта организации работы логистической системы; сформулировать методологические положения и построить математические модели для распределения товарных запасов и поддержания их рационального уровня в системах в условиях неопределенности. С учетом отсутствия достоверной статистической информации задачу управления запасами будем рассматривать как задачу оптимизации в условиях неопределенности.

Разработанный программный продукт позволяет ЛПР, в данной сфере, проводить расчеты автоматически, тем самым сократить затраты времени, необходимого для проведения расчетов и уменьшит количество ошибок, которые могут быть допущены специалистами.

Результаты реализации предложенных методов обработки информации при решении многокритериальных задач принятия решений подтверждают эффективность и целесообразность их применения, в частности при выборе сценария модели управления запасами в условиях неопределенности с учетом процессов естественного убыли продукции из множества существующих альтернативных вариантов.

Ключевые слова: принятия решений в условиях неопределенности; логистическая система; математическая модель принятия решений; неопределенность модели управления запасами; методы анализа и оценки модели оптимизации запасов; информационные технологии; программный продукт.

Kulakovska I. V.,

Petro Mohyla Black Sea State University, Mykolaiv, Ukraine

Improving the efficiency of decision making model for inventory management under uncertainty

For problems of systems analysis in the logistics problem of choosing the best solution in the face of uncertainty is extremely important. The essence of mathematical models; take into account the peculiarities of attrition in selecting the most effective option for the organization of logistics systems; The mathematical model of the distribution of inventory and support their management of systems under uncertainty. In the absence of reliable statistics task of inventory management proposed regarded as a problem of optimization under uncertainty. In the article the model which takes into account the process of natural attrition.

The purpose of research is to develop economic – mathematical models and scientifically based recommendations to improve decision-making model for inventory management under uncertainty. To analyze the essence of modern mathematical models and decision support systems; feature to consider the process of attrition in selecting the most effective option for the organization of logistics systems; formulate methodological position and build mathematical models for the distribution of inventory and support their management of systems under uncertainty. Taking into account the lack of reliable statistical information task of inventory management will be seen as problem of optimization under uncertainty.

The developed software allows the decision maker who work in this area, perform calculations automatically, thus reduce the amount of time needed for payments and reduce the number of errors, which can of making a experts.

The results of the proposed methods of information processing for solving multicriteria decision making problems confirm the effectiveness and appropriateness of their use, including the selection of scenario models inventory management under uncertainty with regard to the process of natural attrition products from the set of existing alternatives.

Key words: *decision making under uncertainty; logistic system; mathematical model of decision making; uncertainty inventory control models; methods of analysis and assessment models optimization of resources; information technology; developed software.*