

УДК 657

ЗАЛЕЖНІСТЬ ОПЕРАЦІЙНОГО ПРИБУТКУ ВІД ОБСЯГУ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЦІНИ НА ПРОДУКЦІЮ, ВЕЛИЧИНУ ПОПИТУ І ВИТРАТИ

**МИКОЛА
ШИПИЛОВ,**

канд. техн. наук,
доцент Севастопольського
національного технічного
університету

У статті розглянуто питання побудови функціональної залежності прибутку від обсягу діяльності в умовах відсутності точної інформації про ціни на продукцію, величину попиту і витрати.

Ключові слова: витрати, прибуток, невизначеність.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

До традиційних розділів управлінського обліку, наведених у класичних підручниках і монографіях, належать напрями, пов'язані з плануванням і прийняттям управлінських рішень, а саме: дослідження взаємозв'язку витрат, обсягу випуску продукції та прибутку, аналіз інформації для прийняття короткострокових рішень, інформаційне забезпечення прийняття інвестиційних рішень, бюджетування. У рамках кожного з перелічених напрямів використовуються розрахункові моделі, в яких вихідні дані, що належать до майбутніх облікових періодів, задаються константами. Однак обґрунтування управлінських рішень часто доводиться виконувати в умовах невизначеності вихідних даних. Невизначеність має місце, коли характеристика об'єкта (наприклад, числова множина) складається більш як із однієї точки. Для вирішення традиційних завдань управлінського обліку в умовах відсутності точної інформації про об'єкт необхідна розробка нових аналітичних моделей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою взаємозв'язку прибутку і виходу продукції при допущенні поділу витрат на змінні та постійні займалися багато вітчизняних і зарубіжних теоретиків управлінського обліку: Б. Валуєв, М. Пушкар, С. Голов, Ф. Бутинець, Л. Нападовська, К. Друрі, Ч. Хорнгрен, Б. Нідлз.

Класична модель взаємозв'язку «витрати – вихід продукції – прибуток» будується при таких припущеннях [1; 2]:

1) поведінка доходів і витрат жорстко визначена та лінійна щодо обсягу виробництва;

2) усі витрати можна розподілити на змінні та постійні;

3) постійні витрати незалежні від обсягу в межах області релевантності;

4) ціна реалізації не змінюється;

5) аналіз застосовується тільки для одного продукту або для набору продуктів незмінної структури;

6) обсяг виробництва дорівнює обсягу реалізації;

7) ціни на ресурси, використовувані у виробництві, не змінюються.

Розглянемо основну формулу, яку застосовують в аналізі «витрати – вихід продукції – прибуток» у разі випуску одного продукту:

$$\begin{aligned} \text{Операційний прибуток} &= \text{Ціна за одиницю реалізованої продукції} - \\ &- \text{Питомі змінні витрати} \cdot \text{Кількість одиниць реалізованої продукції} - \text{Постійні витрати.} \end{aligned}$$

Із запропонованого списку обмежень видно, що є лінійна функція залежності фінансового результату від обсягу випуску, в якій усі величини цін і витрат є константами.

Насправді ми не маємо точної інформації про події в майбутньому. Ми не знаємо, скільки продукції буде продано й вироблено, за якою ціною її купуватимуть, витрати підприємства в майбутньому також точно не відомі. Отже, підприємство діє в умовах невизначеності, коли кількісні характеристики об'єкта задаються числовими множинами. Параметри, які входять у зазначену формулу для обчислення операційного прибутку, відносять до майбутнього, і точно визначити їх як постійні величини не можна.

Мета дослідження – розробка формалізованої моделі взаємозв'язку «витрати – вихід продукції – прибуток» при припущеннях, що накладаються на вихідні дані та результати, щоб урахувати умови невизначеності в майбутньому.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в обґрунтуванні й розробці моделі функціональної залежності прибутку від обсягу діяльності в умовах відсутності точної інформації про ціни на продукцію, величину попиту і витрати. В основу моделі покладено як класичні методи управлінського обліку (директ-кост), так і методи теорії ймовірностей (операції над випадковими числами, лінеаризація функцій кількох випадкових змінних).

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Поняття «*невизначеність*» в економічній системі характеризує ситуацію, в якій повністю або частково відсутня достовірна інформація про можливий стан внутрішнього або зовнішнього середовища. Існують різні підходи до класифікації невизначеностей. Н. Моїсеєв наводить таку класифікацію невизначеностей [3]:

- *за ступенем невизначеності* – повна визначеність, імовірна, лінгвістична, інтервальна, повна невизначеність;

- *за характером невизначеності* – параметрична, структурна, ситуаційна;

- *за використанням отримуваної в ході управління інформації* – усувна і неусувна.

Невизначеність має місце в тому разі, якщо характеристика об'єкта (наприклад, числова множина) складається більш як з однієї точки.

Проведений нами порівняльний аналіз показує, що для кількісної оцінки можливості тих або інших ситуацій у майбутньому (наприклад, ступінь можливості одержання збитку при складанні бюджету) придатні методи теорії ймовірностей і нечіткої арифметики.

Ми не можемо поставити низку реальних експериментів над підприємством для того, щоб оцінити достовірність пропонованих моделей. Одним із способів оцінки достовірності отриманих результатів є імітаційне моделювання, в основу якого покладено безліч розрахунків за класичними моделями.

Нами запропонована модель взаємозв'язку «витрати – вихід продукції – прибуток» при таких припущеннях:

а) деякі припущення класичної моделі зберігаються (такі, як розподіл витрат на змінні та постійні; рівність обсягу виробництва і реалізації);

б) ціна продукції, питомі змінні витрати і постійні витрати (у розрізі окремих статей), величина попиту на продукцію є випадковими величинами;

в) кількість продукції, яка випускається, є дійсним не випадковим числом, що змінюється в діапазоні релевантності. Діапазон релевантності обмежений зверху величиною попиту на продукцію.

Для проведення розрахунків нам доведеться скласти і перемножувати випадкові величини, причому вони можуть бути статистично взаємозалежні, тобто зміна однієї з величин у середньому спричиняє зміну іншої величини (наприклад, ціни і попиту). При проведенні розрахунків ми застосовували метод моментів, коли арифметичні операції над випадковими числами зводилися до операцій над векторами математичних очікувань і коваріаційними матрицями.

Розглянемо приклад виробництва і реалізації виробу А, вихідні дані по якому наведено в табл. 1, де передбачається, що всі вихідні випадкові величини статистично незалежні.

Таблиця 1

ВИХІДНІ ДАНІ

№ з/п	Показник	Значення
1	Попит на продукцію, од.	[10 000; 12 000]
2	Ціна за одиницю, грн	[20; 25]
3	Змінні витрати на одиницю, грн	[10; 14]
4	Постійні витрати загальні, грн	[54 000; 60 000]

При таких припущеннях фінансовий результат є випадковим числом, розподілений за нормальним законом з урахуванням наближеності методу.

Результати розрахунків наведено в табл. 2.

Перший рядок відповідає ситуації, коли випадковий попит на продукцію задовольняється повністю, але ми не знаємо конкретно, на якому обсязі закуповуваної продукції зупиниться споживач. Оцінка фінансового результату при повному задоволенні попиту показує великий розкид – від 21 629 до 95 371 грн.

Другий рядок ілюструє ситуацію, коли ми задовольняємо мінімально гарантований попит. Однак якщо ми побажаємо продати більш як 10 000 од. продукції, то можемо зіткнутися із ситуацією, коли вироблену продукцію в нас можуть не купити. Наприклад, у наступному рядку табл. 2 середня величина попиту на продукцію 11 000 од. може бути досягнута тільки з імовірністю 0,5. Якщо спробувати знижувати обсяг виробництва і реалізації, то можна дійти до тієї величини випуску, нижчим від якої буде можливий збиток. Величина випуску продукції 6 000 од. відповідає ситуації, коли інтервал можливих значень фінансового результату містить усередині точку 0, тобто можливі і прибуток, і збиток.

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ

Обсяг виробництва, од.	Фінансовий результат, грн	Примітка
[10 000; 12 000]	[21 629; 95 371]	Фінансовий результат при задоволенні прогнозованого попиту
10 000	[15 844; 80 156]	Обсяг виробництва відповідає нижній межі прогнозованого попиту. Ймовірність досягнення – 1, ймовірність збитку – 0
11 000	[23 155; 93 845]	Обсяг виробництва відповідає середній величині прогнозованого попиту. Ймовірність досягнення – 0,5, ймовірність збитку – 0
7 835	[5; 50 530]	Обсяг виробництва відповідає нижній межі сегмента гарантованого прибутку. Ймовірність збитку – 0
6 000	[-13 442; 25 442]	Обсяг виробництва належить перехідному сегменту, де можливі і прибуток, і збиток. Ймовірність збитку – 0,18
4 136	[-27 149; 5]	Обсяг виробництва відповідає нижній межі перехідного сегмента. Ймовірність збитку – 1

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах невизначеності вихідних даних не існує конкретної величини обсягу реалізації, що відповідає поняттю «точка беззбитковості». Доцільно ввести поняття «сегмент можливого збитку», всередині якого для кожного обсягу реалізації можна обчислити ймовірності прибуткової або збиткової діяльності.

Подане в роботі завдання моделювання взаємозв'язку витрат, обсягу реалізації та прибутку в умовах невизначеності являє собою початковий етап наших досліджень. Перелік інших напрямів управлінського обліку, які потребують свого вирішення в умовах невизначеності, містить у собі короткострокові управлінські рішення (наприклад, завдання оптимізації асортиментів продукції, яку випускають, в умовах обмеженості одного або кількох ресурсів), обґрунтування інвестиційних рішень за методом чистої дисконтованої вартості майбутніх грошових потоків (у разі, якщо ні величини грошових надходжень або виплат, ні необхідні ставки дисконтування точно не відомі).

Можна вирішити завдання складання бюджету (фінансового плану) підприємства, в якому вихідні дані подані випадковими числами. Результат такого процесу – це фінансовий прогноз в умовах невизначеності, і застосувати його можна для оцінки стану підприємства та реальності планів. Кінцевий етап фінансового прогнозу – прогнозна фінансова звітність у випадкових величинах, що відкриває нові можливості для аналізу фінансового стану та ефективності діяльності підприємства в майбутньому періоді.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Друри К. Управленческий и производственный учет / К. Друри; пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 1071 с.
2. Хорнгрен Ч.Т. Бухгалтерский учет: управленческий аспект / Ч.Т. Хорнгрен; пер. с англ. О.Д. Кавериной, И.В. Романовского; под ред. Я.В. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
3. Моисеев Н.Н. Элементы теории оптимальных систем / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1974. – 528 с.
4. Алтунин А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2000. – 352 с.
5. Шипилов Н.Ю. Подходы к моделированию взаимосвязи между случайными величинами в автоматизированных системах / Н.Ю. Шипилов // Автоматизация: проблемы, идеи, решения: матер. междунар. науч.-тех. конф., Севастополь, 7–12 сент. 2009 г. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2009. – С. 161 – 164.

В статье рассматриваются вопросы построения функциональной зависимости прибыли от объема деятельности в условиях отсутствия точной информации о ценах на продукцию, величине спроса и затратах.

Ключевые слова: затраты, прибыль, неопределенность.

This article considers functional dependence of profit on volume of activity in conditions of absence of the exact information on the prices for production, size of demand and cost.