

УДК 658.012.011

## RESEARCH AND DEVELOPMENT OF RISK MANAGEMENT TECHNIQUES IN FOOD ENTERPRISE

A. Myakshylo, A. Kharkyanen

*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

*Food enterprise*

*Risk*

*Risk management methods*

*Production cost planning*

*OLAP-technology*

---

**ABSTRACT**

The main risks emerging during the food enterprise functioning are explored and classified. The risks which can emerge while production cost planning are determined; a complex method for managing them is presented. An information subsystem for risk management support is developed, based on OLAP-technology and on complex method of risk management.

---

**Article history:**

Received 22.07.2014

Received in revised form

30.07.2014

Accepted 09.08.2014

---

**Corresponding author:**

A. Kharkyanen

**E-mail:**

helenval@ukr.net

---

## ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ДІЯЛЬНОСТІ ХАРЧОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

О.М. М'якшило, О.В. Харкянен

*Національний університет харчових технологій*

*У статті досліджено й класифіковано основні ризики, що виникають у діяльності харчового підприємства. Також визначено ризики, які можуть виникнути при плануванні собівартості продукції, та запропоновано комплексний метод управління ними. На основі OLAP-технологій і запропонованого комплексного методу управління ризиками розроблено підсистему інформаційної підтримки управління ризиками.*

**Ключові слова:** *харчове підприємство, ризик, методи управління ризиками, планування собівартості продукції, OLAP-технології.*

Важливим чинником функціонування підприємств харчової галузі є їх постійна адаптація до динамічних змін у конкурентному середовищі. В таких умовах рисами будь-якого успішного підприємства повинні бути гнучкість, динамічність, безперервне вдосконалення бізнес-процесів, толерантне ставлення до невизначеності. Сучасні підприємства харчової галузі не можуть

функціонувати без використання інформаційних систем і технологій, які дозволяють знизити витрати на виробництво, здійснити прогнозування та спланувати виготовлення й реалізацію продукції, здійснювати постійний моніторинг і контроль за вдосконаленням якості продукції. Серед пріоритетних напрямків розвитку інформаційних технологій (ІТ) недостатньо розвинутий напрямок управління ризиками, пов'язаними з плануванням собівартості продукції, хоча саме від рівня собівартості продукції залежать фінансові результати діяльності підприємства. Прийняття плану по собівартості на наступний період — це завжди ризик, оскільки в ринкових і кризових умовах часто змінюються ціни на сировину та матеріали, електроенергію, інші ресурси, необхідні для виготовлення продукції, що може негативно вплинути на прибутковість роботи харчового підприємства.

Господарська діяльність будь-якого харчового підприємства пов'язана з витратами. В умовах кризи, інфляції, а також під впливом ринкових обставин витрати підприємства можуть збільшуватись. Відхилення фактичних витрат від прогнозованих може призвести до неочікуваних збитків. Відхилення фактичних даних показника прибутку від прогнозованого характеризує ступінь ризику втрат або збитків підприємства.

Аналіз існуючих визначень ризиків (А. Рогозін, В. Маршалл, Дж. Фіксел, Е. Мушик, П. Мюлер, У. Рої, Є.С. Дзекцер) дав змогу визначити основні ознаки ризикованої ситуації: наявність невизначеності; існування альтернатив і необхідність вибору; можливість оцінити наявність альтернативи; зацікавлення у результаті вибору.

Основні невизначеності, які виникають при плануванні собівартості продукції багатоміноменклатурних харчових підприємств, їх причини та можливі наслідки узагальнено в табл. 1.

*Таблиця 1. Невизначеності при плануванні собівартості продукції*

№ п/п	Причини виникнення невизначеностей	Можливий наслідок
1	Спонтанність природних процесів і явищ, прояви стихійних сил природи: землетруси, повені, бурі, урагани	Зростання цін на сировину і, як наслідок, збільшення собівартості продукції
2	Випадковість, імовірнісна сутність багатьох соціально-економічних і технологічних процесів, багатоваріантність матеріальних відносин, в які вступають суб'єкти підприємницької діяльності	У схожих умовах одна і та ж подія відбувається неоднаково, тобто наявний елемент випадковості
3	Нестабільність законодавства й економічної політики, велика кількість нормативно-правових актів, що часто суперечать один одному	Неправильне нарахування амортизації
4	Зовнішньоекономічні ризики, пов'язані з великомасштабними фінансовими кризами, військовими діями тощо.	Зміна цін на товари й послуги на внутрішньому та зовнішньому ринках
5	Наявність протиборчих тенденцій, зіткнення суперечливих інтересів	Вплив на діяльність підприємства з боку конкурентів

Класифікація ризиків і розуміння причин їх виникнення дозволяє здійснювати аналіз ризиків планування з метою отримання інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень, спрямованих на захист від можливих фінансових втрат.

Аналіз ризиків можна поділити на два види: кількісний та якісний. Кількісний аналіз ризику передбачає визначення розміру втрат від окремих видів ризиків і ризику в цілому. Якісний аналіз визначає фактори, межі та види ризиків. Для аналізу ризиків найчастіше використовують методи аналогій, експертних оцінок, розрахунково-аналітичний і статистичний методи.

З метою зниження ризиків на практиці найчастіше використовують такі методи управління ризиками: ухилення, локалізація, дисипація, компенсація.

Більшість цих методів розраховані на аналіз ризиків, пов'язаних з виготовленням продукції, але доцільно проводити аналіз ще на етапі планування собівартості продукції, що дозволить з'ясувати, чи вигідно виготовляти той чи інший вид продукції.

Для визначення чинників, які впливають на собівартість товарної продукції та методів управління ризиками, було проведено аналіз собівартості продукції на прикладі підприємства, що випускає консервованій зелений горошок. Підприємство займається багатоменклатурним випуском консервованої продукції, працюючи у сезонному режимі (червень-вересень). У табл. 2 наведено калькуляцію собівартості на консервованій зелений горошок за 2005—2009 роки. Для кращого сприйняття даних у табл. 2 показано тільки статті, які входять до виробничої собівартості, дані по кожній статті за кожен рік представлені у вигляді відсотка від виробничої собівартості. Статті впорядковані у порядку спадання їх частки у виробничій собівартості.

**Таблиця 2. Калькуляція собівартості на консервованій зелений горошок за 2005—2009 роки, %**

№ п/п	Найменування статей витрат	Собівартість 1 банки					Середнє значення % витрат у виробничій собівартості
		2005	2006	2007	2008	2009	
1	Допоміжні матеріали	43,66	44,30	43,86	38,18	37,85	40,96
2	Сировина і основні матеріали	28,87	28,86	27,49	25,00	24,78	26,61
3	Паливо і електроенергія	7,04	7,38	11,70	7,73	8,53	8,51
4	Зарплата основна і додаткова	3,52	3,36	3,51	12,73	12,62	8,09
5	Тара і тароматеріали	4,23	4,03	5,85	7,27	7,21	6,01
6	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	7,04	6,71	2,92	2,73	2,70	4,06

№ п/п	Найменування статей витрат	Собівартість 1 банки					Середнє значення % витрат у виробничій собівартості
		2005	2006	2007	2008	2009	
7	Відрахування на соціальне страхування	1,41	1,34	1,17	4,55	4,51	2,92
8	Оклеювання і пакування	4,23	4,03	3,51	1,82	1,80	2,85

Зміна розміру кожної зі статей витрат залежить від зміни цін на елементи витрат, які включені до статті: сировину, матеріали, послуги тощо. Для дослідження динаміки цін на окремі елементи витрат за 2005—2009 рр. побудовано графіки (рис. 1).

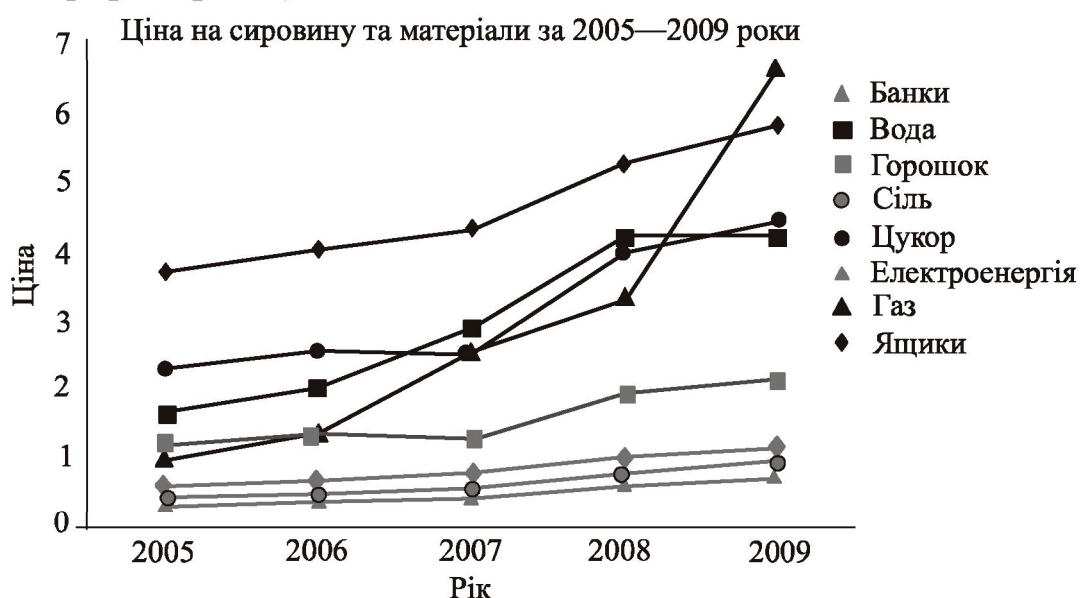


Рис. 1. Ціни на сировину і матеріали, необхідні для виготовлення консервів «Зелений горошок» за 2005—2009 роки

Зробивши припущення, що однакова форма графіків свідчить про вплив однакових чинників на елементи витрат або про однакову величину впливу різних факторів на ці елементи, було проведено групування витрат (за схожістю графіків) і визначено фактори, які на них впливають.

Результати групування елементів витрат і встановлені фактори впливу наведено у табл. 3.

Таблиця 3. Фактори впливу на зміну цін елементів витрат

Група	Складові	Чинники, що можуть впливати на ціни	
		Індивідуальні	Спільні для всіх груп
I	Електроенергія	Недостатнє державне регулювання в галузі. Отримання послуг від підприємства-монополіста	Економічна криза. Зміна законодавчої бази. Інфляція

Група	Складові	Чинники, що можуть впливати на ціни	
		Індивідуальні	Спільні для всіх груп
II	Сировина та матеріали	Вплив погодних умов на урожайність і, відповідно, на формування цін	Економічна криза. Зміна законодавчої бази. Інфляція
		Зміна цін постачальником	
III	Вода	Недостатнє державне регулювання в галузі. Отримання послуг від підприємства-монополіста	
IV	Газ	Недостатнє державне регулювання в галузі. Диктування цін країнами-постачальниками газу. Отримання послуг від підприємства-монополіста	

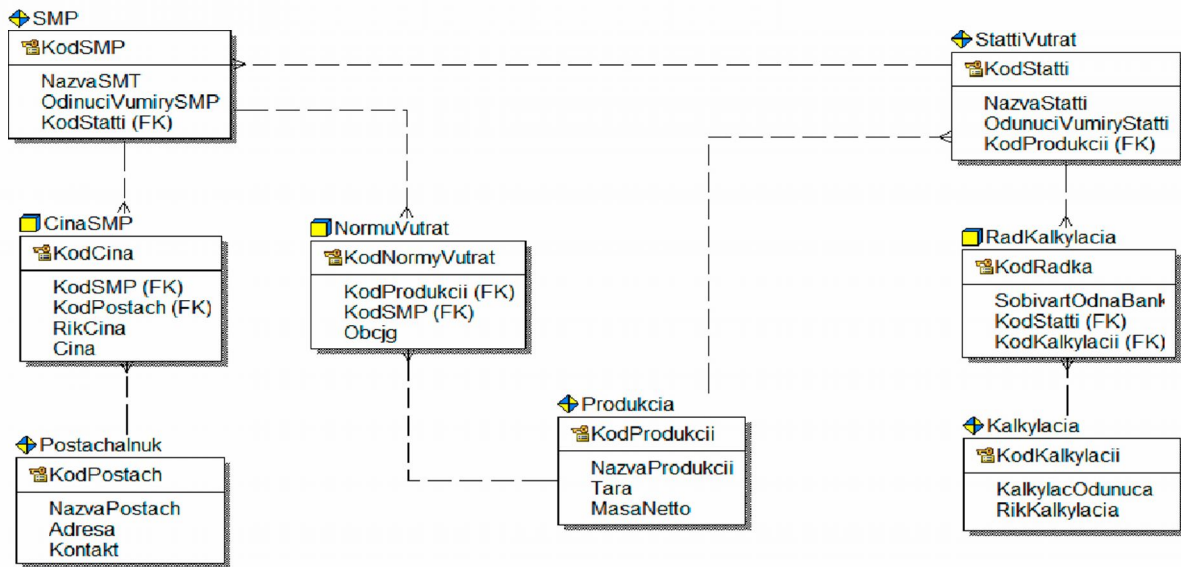
Аналіз зовнішніх чинників виявив, до якого ризику можуть призвести перелічені фактори впливу, та дозволив запропонувати методи інформаційної підтримки управління відповідними ризиками при плануванні рівня собівартості продукції.

**Таблиця 4. Методи інформаційної підтримки управління ризиками**

Причина	Ризик	Методи інформаційної підтримки управління ризиками
Диктування цін країнами-постачальниками газу	Ризик здійснення непередбачуваних витрат у зв'язку з підвищенням цін (неможливість зміни підприємства, що надає послуги)	Прогнозування цін на ресурси
Недостатнє державне регулювання в галузі		
Отримання послуг від підприємства-монополіста		
Зміна цін постачальником	Ризик здійснення непередбачуваних витрат у зв'язку з підвищенням цін (існує можливість зміни постачальника)	Прогнозування цін на ресурси. Побудова дерева рішень щодо доцільності укладання договору з постачальником
Вплив погодних умов на урожайність і, відповідно, на формування цін		Урахування прогнозів гідрометеорологічного центру України при плануванні цін
Економічна криза	Втрата постачальників. Втрата споживачів. Непередбачувані витрати	Аналіз і прогнозування зовнішньої та внутрішньої економічної ситуації
Зміна законодавчої бази	Штрафи. Непередбачувані витрати	Підключення до мережі Інтернет для моніторингу змін законодавчої бази та збереження цих даних у БД (або СД) для їх подальшого використання
Інфляція	Непередбачувані витрати	Врахування прогнозів рівня інфляції при плануванні витрат

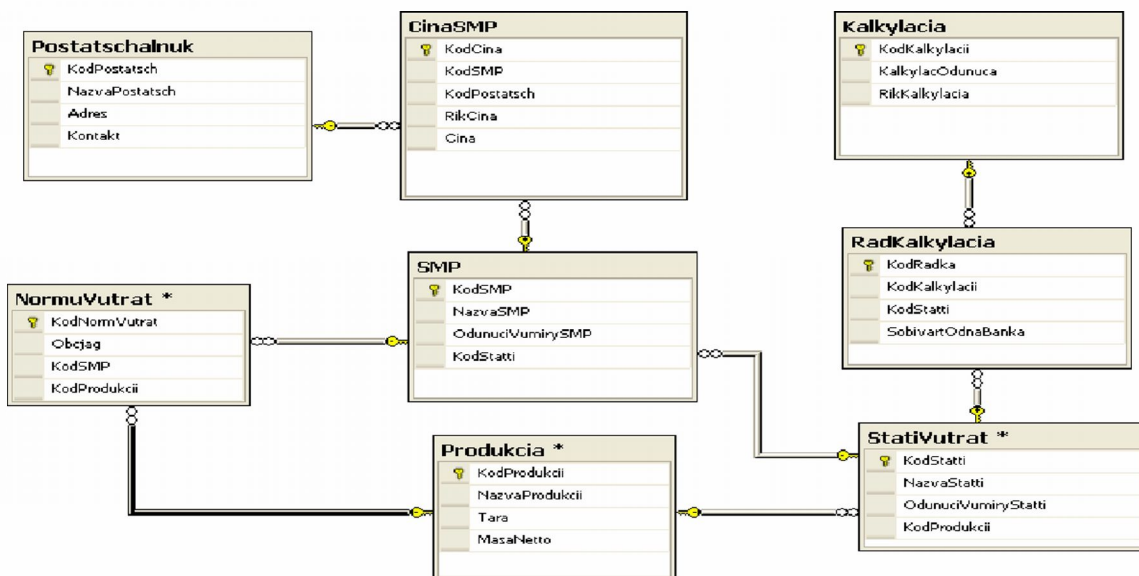
Процес прогнозування собівартості продукції та розрахунок оцінки ризиків прогнозування є досить трудомістким для особи, що приймає рішення (ОПР), тому для комплексного управління ризиками необхідно задіяти систему інформаційної підтримки.

Для аналізу процесу прогнозування собівартості продукції й оцінки ризиків прогнозування розроблено функціональну модель з використанням методології структурного аналізу та проектування SADT (стандарти IDEF0, IDEF3 та DFD). Функціональне моделювання дозволило виявити, що вхідними даними для прогнозування собівартості, оцінки й управління ризиками є калькуляція окремих видів продукції, ціни на елементи витрат за попередні періоди, норми витрат сировини, матеріалів, інших ресурсів. Оскільки дана інформація зберігається в різних інформаційних джерелах з метою її вилучення, впорядкування і структуризації розроблено сховище даних (рис. 2), яке дозволило сформувати інформаційні масиви даних у вигляді, зручному для їх обробки і проведення аналізу.



**Рис. 2. Модель сховища даних**

На основі моделі було згенеровано сховище даних в MS SQL Server 2008 за допомогою Case-засобу AllFusion ERWin Data Modeler (рис. 3).



**Рис. 3. Схема сховища даних в MS SQL Server 2008**

Заповнення сховища даними здійснено за допомогою служб MS Integration Services. Насамперед було побудовано пакет потоку управління, який складається з двох задач: перша включає пакет потоку даних, а друга — пакет опрацювання нових даних. Потік даних описує алгоритм зчитування, перетворення та запису даних. Джерелом даних для зчитування є калькуляція собівартості продукції та ціни на елементи витрат з база даних бухгалтерії, норми витрат сировини, матеріалів і ресурсів з бази даних відділу головного технолога. Алгоритм перетворення здійснює перетворення типів даних. Приймачем для запису даних є створене сховище даних.

Опрацювання нових даних відбувається за алгоритмом, який включає: перевірку на наявність даних у сховищі і додавання нових даних, частоту проведення такої перевірки. В результаті виконання пакета управління сховище за визначеним регламентом заповнюється даними.

На основі таблиць, розташованих у сховищі даних, побудовано OLAP-куби наповнені даними, необхідними для аналізу собівартості продукції. З метою надання ОПР зручного й доступного інструменту для розрахунку прогнозів та оцінки ризику OLAP-куби передано до Microsoft Excel (рис.4 і 5), який надає зручний механізм роботи з кубами (вбудовані OLAP—технології PivotTable), дозволяє автоматизувати розрахунки і проводити агрегацію даних (обчислювати мінімум, максимум, середнє значення тощо).

ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН НА СИРОВИНУ, МАТЕРІАЛИ І ПОСЛУГИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ЗА 2005 - 2009 РОКИ ТА РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ						
NazvaProdukcii	Консерва "Зелений горошок"					
Середнє по полю Cina	RikCina					
NazvaSMP	01.07.2005	01.07.2006	01.07.2007	01.07.2008	01.07.2009	
Банки	0,6	0,67	0,78	0,95	1,15	
Вода	1,66	2	2,88	4,18	4,18	
Газ	406,56	533,208	1017,36	1323,59	2643,306	
Горошок	1,2	1,34	1,4	1,6	1,78	
Електроенергія	0,3	0,3638	0,4272	0,6	0,7015	
Наклейки	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	
Сіль	0,4	0,5	0,55	0,8	0,95	
Цукор	2,3	2,56	2,5	3,98	4,4	
Ящики	3,7	4	4,3	5,25	5,8	

**Рис.4. OLAP-куб у вигляді зведеної таблиці для аналізу цін на сировину, матеріали, послуги**

Після побудови кубів здійснено прогнозування рівня витрат трьома методами: кореляційно-регресивних моделей, найменших квадратів, експертних оцінок та, на основі цих даних, проведено оцінку ризику прогнозування. Результати прогнозів наведено на рис. 6.

Очікуване значення собівартості продукції при однаковій ймовірності прогнозів становить 3,137 грн., при цьому відхилення прогнозів від

очікуваного значення є мінімальним (встановлено шляхом перебору значень ймовірності) і становить 0,572 грн. або 18 %.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

NazvaStatti	01.07.2005	01.07.2006	01.07.2007	01.07.2008	01.07.2009
Сировина і основні матеріали	0,42	0,45	0,48	0,54	0,6
Допоміжні матеріали	0,62	0,66	0,75	0,84	0,93
Оклеювання і пакування	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04
Тара і тароматеріали	0,06	0,06	0,1	0,16	0,18
Зарплата основна і додаткова	0,05	0,05	0,06	0,28	0,31
Відрахування на соціальне страхування	0,03	0,03	0,03	0,09	0,12
Паливо і електренергія	0,1	0,11	0,2	0,18	0,21
Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	0,1	0,1	0,05	0,06	0,07

**Рис.5. OLAP-куб у вигляді зведеної таблиці для аналізу собівартості продукції**

The screenshot shows a risk analysis table with the following data:

Собівартість однієї банки	Ймовірність (на думку експерта), %	Очікуване значення, грн.	Средньо-квадратичне відхилення, грн.	Коефіцієнт варіації, %
Прогноз статті "Підсумкова виробнича собівартість", отриманий завдяки використанню методу кореляційно-регресивних моделей	20	3,137	0,572	18%
Прогноз статті "Підсумкова виробнича собівартість", отриманий завдяки використанню методу експертних оцінок	20			
Прогноз кожної статті витрат, отриманий завдяки використанню методу найменших квадратів	20			
Прогноз цін на сировину, матеріали, послуги, отриманий завдяки використанню методу найменших квадратів і розрахунку собівартості	20			
Прогноз цін на сировину, матеріали, послуги, отриманий завдяки використанню методу кореляційно-регресивних моделей і розрахунку собівартості	20			

**Рис. 6. Результати прогнозування і оцінка ризику**

Застосуємо аналітичний підхід методу аналізу беззбитковості для оцінки взаємозалежності між обсягом виробництва, собівартістю та доходом при різних рівнях виробництва зеленого горошку з прогнозним рівнем собівартості. Як видно з графіка беззбитковості (рис. 7 ) продукція з визначеним рівнем собівартості знаходиться в області прибутку і входить у межі максимально можливого обсягу випуску продукції, тобто її виготовлення є прибутковим.

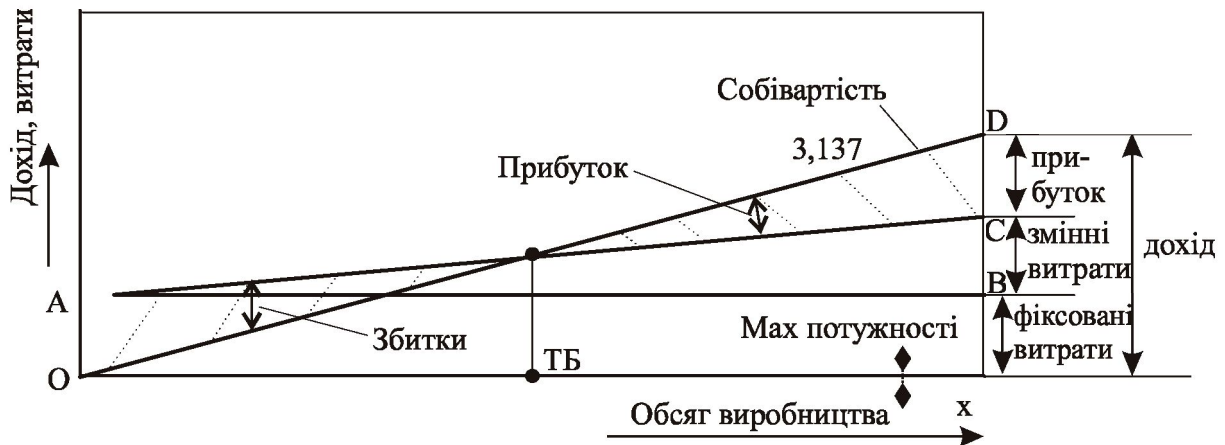


Рис. 7. Графічне представлення безбитковості

Керуючись цією інформацією, ОПР, прийнявши собівартість продукції за план на наступний період на рівні 3,137 грн., найменше ризикує наразити своїм рішенням підприємство на небезпеку витрачання непередбачених коштів. Проте ОПР може вибрати й інший варіант, покладаючись на власний досвід чи інтуїцію, але при цьому рівень ризику зростає.

### Висновки

Досліджено поняття ризику в господарській діяльності харчового підприємства та визначено його основні ознаки й причини виникнення ризиків у діяльності підприємства. На основі досліджень проведено класифікацію ризиків і досліджено існуючі методи аналізу й управління ними. На основі аналізу калькуляції собівартості продукції визначено ризики, з якими може зіткнутися харчове підприємство у процесі планування собівартості. Запропоновано комплексний метод управління ризиками, що базується на прогнозуванні собівартості продукції харчового підприємства методами найменших квадратів, кореляційно-регресивних моделей, експертних оцінок.

Ризики цінено за допомогою таких показників, як очікуване значення, середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Для забезпечення можливості проведення моніторингу ризиків у процесі діяльності харчового підприємства і, за рахунок цього, своєчасного прийняття управлінських рішень розроблено підсистему інформаційної підтримки управління ризиками, в основі якої лежить запропонований комплексний метод.

Отримані результати дають ОПР інструментарій для кількісної оцінки ризиків, що дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення при плануванні собівартості продукції. Використання підсистеми надає можливість підвищити стійкість підприємства до впливу зовнішніх факторів і його конкурентоспроможність.

### Література

1. Лобел Л. Разработка приложений на основе Microsoft SQL Server 2008 [Текст] / Л. Лобел, Э. Дж. Браст, С. Форте; пер. с англ. — М.: Русская редакция; СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 1024 с.
2. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin. CASE — средства разработки информационных систем [Текст] / С.В. Маклаков. — 2-е изд., испр. и дополн.— М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. — 306 с.

3. Мінухін С.В. Методи і моделі проектування на основі сучасних CASE-засобів: навч. посіб. / Мінухін С.В., Беседовський О.М., Знахур С.В.; Міністерство освіти і науки України, Харк. нац. екон. ун-т. — Х.: Вид. ХНЕУ, 2008. — 270 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**О.М. Мякшило, О.В. Харкянен**

*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье исследованы и классифицированы основные риски, которые возникают в деятельности пищевого предприятия. Также определены риски, которые могут возникнуть при планировании себестоимости, и предложен комплексный метод управления ними. На основе OLAP-технологий и предложенного комплексного метода управления рисками разработано подсистему информационной поддержки управления рисками.*

*Ключевые слова: пищевое предприятие, риск, метод управления рисками, планирование себестоимости продукции, OLAP-технологии.*