

# АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИБУТКОВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ШВЕЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

© 2014 СКРИПНИК М. Є.

УДК 330.4

## Скрипник М. Є. Аналітичне забезпечення прибутковості діяльності підприємств швейної промисловості

Метою статті є вдосконалення методології дослідження фінансових результатів шляхом упровадження у вітчизняну практику застосування сучасного інструментарію методів нелінійної динаміки – теорії катастроф для аналітичного забезпечення управління прибутковістю підприємств швейної промисловості на її основі. У результаті проведеного дослідження доведено, що теорія катастроф являє собою концептуально-методологічну основу вивчення і прогнозування фінансових результатів діяльності підприємств швейної промисловості як нестійкої до змін системи і виступає складовою такого сучасного наукового напрямку, як синергетика. Зміст останньої полягає в тому, що в умовах, коли в ході здійснення основної діяльності накопичується критичний запас впливу різноманітних чинників на зміну фінансових результатів, які, у свою чергу, піддаються дії різноманітних факторів, у тому числі випадкових, – у певний момент часу діяльність стає збитковою, стрибкоподібно змінюючи свої якісні характеристики, тобто переходить на нову траєкторію змін. Перспективою подальших досліджень у даному напрямі є вивчення поведінки фінансових результатів швейного виробництва, які є негативними для його діяльності внаслідок стрибкоподібних негативних змін, які проявляються у збитковому господарюванні внаслідок несподіваної реакції на співвідношення між об'єктом дослідження та незначними коливаннями чинників впливу, зокрема у диспропорції між темпами приросту витратної та дохідної складових діяльності.

**Ключові слова:** фінансові результати, точка біфуркації, теорія катастроф, моделювання прибутковості.

**Рис.:** 2. **Формул:** 15. **Бібл.:** 10.

**Скрипник Микола Євгенович** – старший викладач, Чернівецький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету (Центральна площа, 7, Чернівці, 58002, Україна)

**E-mail:** skripnik76@ukr.net

УДК 330.4

UDC 330.4

## Скрипник Н. Е. Аналитическое обеспечение прибыльной деятельности предприятий швейной промышленности

## Skrypnik M. Y. Analytical Provision of Profitable Activity of Clothing Industry Enterprises

Целью статьи является совершенствование методологии исследования финансовых результатов путем внедрения в отечественную практику применения современного инструментария методов нелинейной динамики – теории катастроф для аналитического обеспечения управления доходностью предприятий швейной промышленности на ее основе. В результате проведенного исследования доказано, что теория катастроф представляет собой концептуально-методологическую основу изучения и прогнозирования финансовых результатов деятельности предприятий швейной промышленности как неустойчивой к изменениям системы и выступает составной частью такого современного научного направления, как синергетика. Содержание последней заключается в том, что в условиях, когда в ходе осуществления основной деятельности накапливается критический запас влияния различных факторов на изменение финансовых результатов, которые, в свою очередь, подвергаются воздействию различных факторов, в том числе случайных, – в определенный момент времени деятельность становится убыточной, скачкообразно изменяя свои качественные характеристики, то есть переходит на новую траекторию изменений. Перспективой дальнейших исследований в данном направлении является изучение поведения финансовых результатов швейного производства, которые являются негативными для его деятельности вследствие скачкообразных негативных изменений и проявляются в убыточном хозяйствовании вследствие неожиданной реакции на соотношение между объектом исследования и незначительными колебаниями факторов влияния, в частности, в диспропорции между темпами прироста расходной и доходной составляющих деятельности.

The goal of the article is improvement of the methodology of study of financial results through introduction into the domestic practice of application of modern instruments of methods of non-linear dynamics – catastrophe theory for analytical provision of management of profitability of clothing industry enterprises on its basis. In the result of the conducted study the article proves that the catastrophe theory is a conceptual and methodological basis for studying and forecasting financial results of activity of clothing industry enterprises as unstable to system changes and is a component of such a modern scientific direction as synergetics. The essence of the latter is that under conditions when in the course of conduct of main activity there is accumulation of a critical reserve of influence of various factors upon change of financial results, which, in their turn, undergo impact of various factors, including random ones, and at a certain point of time the activity becomes unprofitable, changing its qualitative characteristics in leaps and bounds, that is, it passes to a new trajectory of changes. The prospect of further studies in this direction is the study of behaviour of financial results of clothing production, which are negative for its activity due to uneven negative changes and which manifest themselves in unprofitable management due to unexpected reaction on correlation between the object of study and insignificant fluctuations of influence factors, in particular, in disproportions between the rates of growth of expenditure and income components of activity.

**Ключевые слова:** финансовые результаты, точка бифуркации, теория катастроф, моделирование прибыльности.

**Key words:** financial results, bifurcation point, catastrophe theory, profitability modelling.

**Рис.:** 2. **Формул:** 15. **Библ.:** 10.

**Рис.:** 2. **Formulae:** 15. **Bibl.:** 10.

**Скрипник Николай Евгеньевич** – старший преподаватель, Черновицкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета (Центральная площадь, 7, Черновцы, 58002, Украина)

**Skrypnik Mykola Ye.** – Senior Lecturer, Chernivtsi Trade and Economics Institute of Kyiv National Trade and Economics University (Tsentralna Square 7, Chernivtsi, 58002, Ukraine)

**E-mail:** skripnik76@ukr.net

**E-mail:** skripnik76@ukr.net

**Д**инаміка фінансових результатів діяльності підприємств швейної промисловості цілком відтворює реальність вітчизняної економіки з її нестабільністю та непередбачуваністю проявів кризових ситуацій, що доводять ту обставину, при якій класичні методи та моделі оцінки, аналізу та прогнозування прибутковості швейного виробництва дають неадекватні результати та прогнози.

Надійність, достовірність прогнозу в більшій мірі обумовлюється підбором вихідної факторної моделі, яка описує розвиток системи управління фінансовими результатами підприємств швейної промисловості. Особливі труднощі зустрічаються в тих випадках, коли виникають ступінчасті зміни, за часту – це періоди «стрибоподібних» коливань результатів діяльності, що в кінцевому вигляді проявляється у прибутковості чи збитковості підприємств швейної галузі. Саме хід процесу передбачення результативності швейного виробництва виступає досить складною задачею, що виникає при прогнозуванні фінансових результатів підприємств швейної промисловості.

Ефективний аналітичний інструментарій, що застосовується при аналізі прогнозу складних процесів, якими і виступають результати від операційної діяльності швейних фабрик, міститься в теорії катастроф. Джерелом теорії катастроф є теорія особливостей диференціальних рівнянь та тісно із нею пов'язана теорія біфуркацій. Цей термін був запропонований Р. Томом [8] та К. Зіманом [10] для характеристики синтетичної наукової теорії, яка включає в себе як теорію особливостей, що була розроблена Х. Уїтні [9] та Дж. Мазером [7], так і теорію біфуркацій, створену А. Андроном на базі ідей А. Пуанкаре [5].

Питанням практичного застосування в аналізі теорії катастроф присвячені праці, таких зарубіжних науковців, як М. А. Асаул, А. Б. Бушуєва, Г. П. Бистрай, Т. С. Клебанова, А. В. Коваленко, Є. А. Нагаєва, Н. С. Неделько, Н. В. Шаланова та інших. У перелічених роботах запропоновано аналітичний інструментарій максимізація прибутку при понесенні мінімальних витрат, коли функція витрат і прибутку знаходить прояв у формі канонічної катастрофи «збірки» та при обробці експериментальних даних із застосуванням потенційної функції вищезгаданої катастрофи у загальному вигляді й використанні канонічної катастрофи «складки» в аналізі стійкості розвитку.

У дослідженнях В. І. Арнольда [1] теорія особливостей трактується, як суттєве узагальнення дослідження функцій на максимум та мінімум. Так, для складного динамічного процесу – формування фінансових результатів підприємств швейної промисловості, це – прибуток, або збиток.

Метою статті є вдосконалення методології дослідження фінансових результатів, шляхом впровадження у вітчизняну практику застосування сучасного інструментарію методів нелінійної динаміки – теорії катастроф, задля аналітичного забезпечення управління прибутковістю підприємств швейної промисловості на її основі.

Термін «біфуркація» (від лат. *bifurcus* – означає роздвоєння) і застосовується в широкому змісті, для позначення різноманітних якісних змін об'єктів при зміні параметрів, від яких вони залежать [1, с. 3]. Для підприємств швейної промисловості – це перш за все характеристика функцій, властивостей та вимог до одягу різного виду і призначення та їх впливу на уподобання споживачів при придбанні і відповідно зміна в кінцевому вигляді обсягів реалізації продукції швейного виробництва в цілому.

Умовна точка, в якій відбувається зміна результату діяльності підприємств швейної промисловості з «прибутку» на «збиток» називається точкою біфуркації (або *катастрофи*), а сам процес нерентабельного швейного виробництва, який носить за своїми змістом катастрофічний (хаотичний характер), може переходити в один із напрямів розвитку щодо досягнення позитивних кінцевих фінансових результатів так і до кризового стану суб'єкта господарювання в швейній галузі.

Під катастрофою у названій теорії розуміється будь-який випадок, коли виникає різка зміна стану системи, або різке порушення безперервності в ході будь-якого процесу [6].

Отже, якщо негативний результат діяльності підприємств швейної промисловості ототожнити з катастрофою діяльності швейного виробництва, то в такому трактуванні катастрофами кінцевих результатів, можна вважати періоди збиткового функціонування, що виникають внаслідок порушення співвідношень між темпами приросту доходів та витрат, тобто так званого «розриву» безперервності для функцій з однією, двома чи більшою кількістю змінних.

Визначивши різновид функціональної залежності на основі ретроспективних даних, можна з високим ступенем надійності передбачити зміни фінансових результатів діяльності підприємств швейної промисловості за межами досліджуваного періоду, тобто здійснити перспективний аналіз. Зокрема для того, щоб прогнозувати особливі точки (катастроф й біфуркацій) у майбутньому.

**В**ажливо зробити акцент на тому, що теорія катастроф пропонується в не в якості заміни існуючих кількісних методів прогнозного аналізу, а як новий напрям в рамках перспективного аналізу. Водночас прикладна теорія катастроф в поєднанні із сучасними методами системного аналізу слугуватиме корисним та ефективним методом якісного аналізу фінансових результатів діяльності підприємств швейної промисловості, а також засобом отримання кількісних показників [6].

Тобто, різка зміна фінансових результатів в бік зменшення ототожнюється з катастрофою або особливістю, останні бувають двох різновидів: збірки та складки. Усі інші особливості згідно підходів Басовського Л. Є. [2] і Шаланова Н. В. [6] руйнуються при несуттєвих деформаціях. До «збірок» відносяться точки екстремумів «прибутків», які утворюються в зоні перегину неперервної фазової траєкторії зміни фінансових результатів діяльності підприємств швейної промисловості.

Згідно з підходом Рене Тома [8] у ході оцінки впливу на кінцеві фінансові результати п'яти або меншої кількості активних параметрів існує всього сім узагальнених структур опису траєкторії біфуркацій.

Потенційна функція з однією активною змінною, за Рене Томом, носить назву – катастрофи типу «складки», її наочна інтерпретація згідно з динамікою фінансових результатів ПАТ Тульчинської швейної фабрики за 2003 – 2012 рр. представлена на *рис. 1*.

В умовах збиткової діяльності підприємств швейної промисловості, тобто при негативних значеннях параметра *a*, потенційна функція фінансових результатів має два екстремуми – один стабільний (стійка рівновага) й інший нестабільний (нестійка рівновага).

Функція катастрофи «Складки» набуває вигляду канонічної форми:

$$Cat(x, a) = \frac{1}{3}x^3 + ax. \quad (1)$$

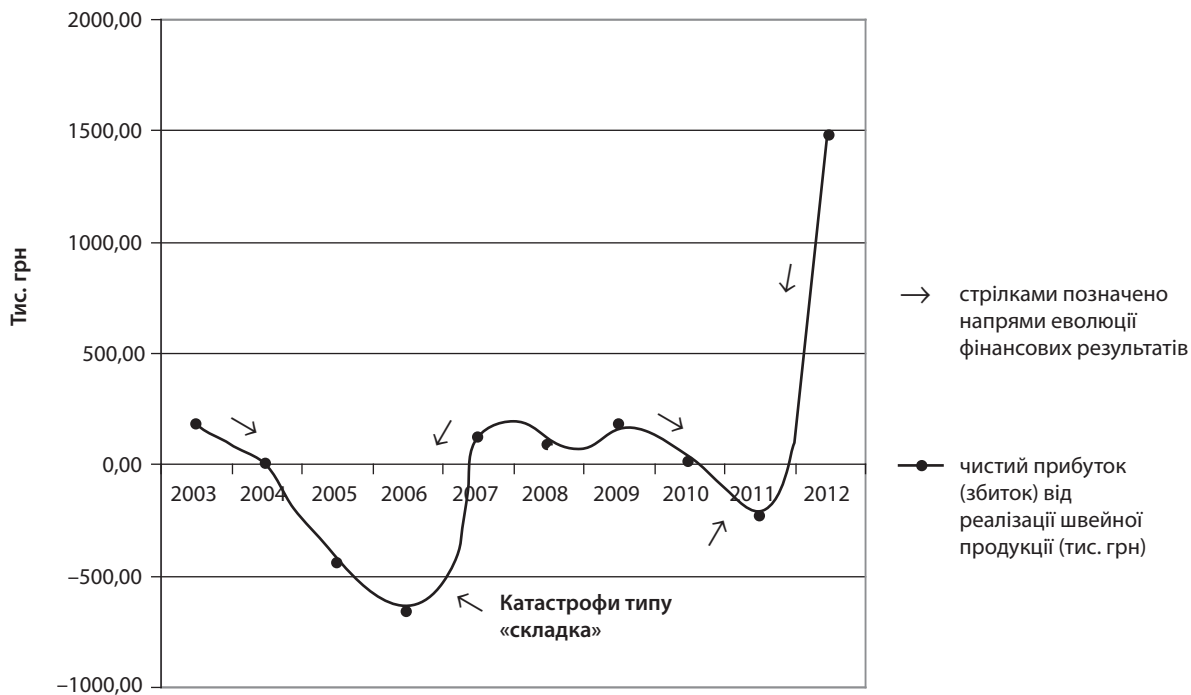


Рис. 1. Стабільна та нестабільна частини екстремуму, що зникає при біфуркації типу «складка» ПАТ Тульчинської швейної фабрики за 2003 – 2012 рр.

При повільній зміні параметра  $a$  результативність діяльності підприємств швейної промисловості може знаходитись в точці стабільного мінімуму. Але якщо  $a = 0$ , стабільні та нестабільні екстремуми зустрічаються та анігілюють, тобто чинять руйнівний вплив з негативними наслідками у прояві збиткової діяльності. Це – точка біфуркації. При  $a > 0$  не існує стабільного управлінського рішення подолання ситуація, що склалася.

Якщо фінансові результати діяльності швейного виробництва проходять точку біфуркації типу «згорток», і тому параметр досягає нульового значення, то стабільне раціональне рішення при раптово втрачається, і система може здійснити раптовий перехід в новий, відмінний від попереднього стан. Це біфуркації це значення параметру інколи називають «точкою фіксації».

Катастрофа типу «Збірка» математично описується таким чином:

$$Cat(x, a, b) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}ax^2 + bx. \quad (2)$$

Отже, функція катастрофи збірки залежить від однієї змінної та двох управляючих параметрів. Сепаратрису катастрофи збірки поділяє на дві відкриті частини площина управляючих параметрів, що набувають форми функції з однією та трьома критичними точками.

У системах з однією змінною, але з трьома параметрами можлива ще складна катастрофа, якій Рене Том [8] дав назву «Хвіст ластівки», потенціал для якої записується у формі:

$$Cat(x, a, b, c) = \frac{1}{5}x^5 + \frac{1}{3}ax^3 + \frac{1}{2}bx^2 + cx. \quad (3)$$

Управляючий простір у катастрофах даного типу є трьохвимірним. Каскад біфуркацій у фазовому просторі складається з трьох поверхонь біфуркацій типу «згортки», які зустрічаються на двох кривих біфуркацій з точками повернення, які в кінцевому вигляді зустрічаються в одній точці, що являють собою біфуркацію типу «хвіст ластівки».

До інших видів катастроф за Рене Томом [8] належать:

- катастрофа типу «Метелик»:

$$Cat(a, b, c, d) = x^6 + ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx; \quad (4)$$

- гіперболічна омбіліка:

$$Cat(a, b, c) = x^3 + y^3 + axy + bx + cy; \quad (5)$$

- еліптична омбіліка:

$$Cat(a, b, c) = \frac{x^3}{3} - xy^2 + a(x^2 + y^2) + bx + cy; \quad (6)$$

- параболічна омбіліка:

$$Cat(a, b, c, d) = yx^2 + y^4 + ax^2 + by^2 + cx + dy. \quad (7)$$

Російський вчений В. І. Арнольд [1] класифікував всі катастрофи за групами, які їх відповідають.

Результатом реалізації розглянуто етапу аналітичної інтерпретації теорії катастроф фінансових результатів підприємств швейної промисловості, виступає сукупність прогнозних моделей можливих катастроф, що створює умови для отримання якісного аналізу факторів прибутковості швейного виробництва та його подальшого розвитку із врахуванням різноманітних часових інтервалів.

Побудований комплекс моделей виступає ефективним інструментарієм дослідження негативних фінансових результатів в їх динаміці змін, оскільки створює можливість для виявлення та детального дослідження нелінійних циклічних процесів результативності діяльності, оцінці взаємозв'язку в поведінці траєкторій, що слугує суттєвим науковим обґрунтуванням для формування комплексу превентивних стратегічних рішень на всіх рівнях ієрархії управління підприємством швейної промисловості.

Впровадження сучасного аналітичного інструментарію дослідження динаміки розвитку на основі теорії катастроф дозволить управлінням визначити стратегію досягнення бажаного рівня прибутковості, якісний стан досягнення якої обумовлюється нелінійним асинхронним взаємозв'язком

між чинниками формування кінцевих фінансових результатів діяльності швейних фабрик в цілому [4].

Розглянемо алгоритм практичного застосування теорії катастроф в практичній діяльності, запропонований А. Б. Бушуевим [3] на підставі даних про динаміку фінансових результатів у розрізі асортименту швейної продукції задля досягнення цілі функціонування мінімізації витрат у ході процесу швейного виробництва та максимізації прибутку від реалізації чоловічого одягу.

На першому етапі оберемо координату, що характеризує результативність діяльності – обсяг реалізації чоловічого одягу –  $y$ .

Цілоком очевидно, що собівартість одиниці продукції швейного виробництва ( $C_v$ ) і прибуток ( $Pr$ ) будуть залежати від виручки від реалізації  $y$ , що можна виразити таким чином:

$$C_v = f_1(y), \quad (8)$$

$$Pr = f_2(y), \quad (9)$$

де  $f_1$  та  $f_2$  – функції, крім того цілоком доречно вважати, що прибуток  $Pr$  і собівартість  $C_v$  виступають в певному сенсі як обернені величини (за умови, що перший показник – позитивний), оскільки вони мають протилежні математичні знаки.

Оскільки величини  $C_v$  і  $Pr$  залежать не лише від обсягу реалізації чоловічого одягу, але й від множини інших величин, які в теорії катастроф носять назву – *управляючих параметрів* – продуктивності праці, попит на швейну продукцію, ціни на одяг і тканини тощо, а також суми реалізації чоловічого одягу за його видами: костюми чоловічі, піджаки, брюки чоловічі, пальто чоловічі. Оскільки рівень прибутковості діяльності швейної фабрики залежить від структури реалізації, то їх використання в якості управляючих параметрів повинно забезпечити бажаний ефект від впровадження у практику застосування.

Зазначену залежність можна представити таким чином:

$$C_v = f_1(y, a_1, a_2, a_3, a_4, \dots), \quad (10)$$

$$Pr = f_2(y, a_1, a_2, a_3, a_4, \dots), \quad (11)$$

де  $a_1, a_2, a_3, a_4$  – управляючі параметри.

Таким чином, катастрофа характеризується кількісною та якісною зміною стану рівноваги, в якому може знаходитися швейна фабрика. Той набір параметрів в якому відбувається катастрофа, називається критичним. У разі, якщо підприємство швейної промисловості наближається до цього стану, то ймовірність катастрофи збільшується.

Для однієї координати та двох управляючих параметрів:  $a_1$  і  $a_2$  у теорії катастроф застосовується тільки одна стандартна канонічна залежність для інтерпретації цільової функції – максимізації прибутковості діяльності швейного виробництва:

$$V(y) = 0,25y^4 - 0,5a_1y^2 - a_2y, \quad (12)$$

де  $V(y)$  – потенційна функція, якою може бути прибуток від реалізації швейної продукції, або її собівартість. Катастрофа, що має таку потенційну функцію, називається катастрофою типу «збірки». Збірка має в докритичній області один стійкий стан рівноваги (одну впадину потенційної функції), а в закритичній області – два стійких та один нестійкий стан рівноваги (тобто дві впадини, які розділені підвищенням) [4].

Як критична, так закритична області задаються таким переліком параметрів:

$$\begin{cases} a_1 < 0, -\infty > a_2 > \infty \\ a_1 > 0, |a_2| > \frac{2 \cdot a_1}{3} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{3}} \end{cases} \quad a_1 > 0, |a_2| < \frac{2 \cdot a_1}{3} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{3}} \quad (13)$$

докритична область      закритична область

Рівняння (10) створює першооснову для статично-функціонування підприємства швейної промисловості. Наприклад, визначимо економічний зміст управляючих параметрів для ПАТ Швейної фабрики «Воронін» (м. Київ), а саме, через  $a_1$  позначимо витрати на збільшення обсягів пошиття чоловічих костюмів, а параметр  $a_2 = p - q$ , де ціна на костюми (від 2000 грн до 4500 грн),  $q$  – витрати на модернізацію технології швейного виробництва, закупівлю якісних тканин і розробку нових моделей та ліній чоловічого одягу (*De luxe man; Exclusive man; Classic*).

Задля отримання надійної динамічної моделі або моделі руху доцільно вважати Швейну фабрику «Воронін» градієнтною системою. Усе це є свідченням того, що потенційна функція  $V(y)$  прямує до екстремуму: мінімізації витрат або максимізації прибутку від реалізації чоловічого одягу. Якщо за  $V(y)$  прийняти функцію витрат, тоді зміна буде відбуватися в бік антиградієнта потенційної функції:

$$\text{grad}V(y) = \frac{\partial V}{\partial y} = y^3 - a_1y - a_2. \quad (14)$$

Як видно з даних *табл. 1*, швидкість зменшення собівартості пошиття чоловічого одягу в міру зростання обсягів його реалізації на ПАТ Швейній фабриці «Воронін» пропорційна швидкості зростання обсягу реалізації в 2012 р. проти попереднього 2011 р. Тоді рівняння набуде такого вигляду:

$$K \frac{dy}{dt} = -\frac{\partial V}{\partial y} = -y^3 + a_1y + a_2, \quad (15)$$

де  $K$  – коефіцієнт пропорційності,  $\frac{dy}{dt}$  – швидкість зміни випуску чоловічого одягу за два останні періоди ретроспективи. У цьому випадку, процес переходу із одного стану рівноваги в інший отримується повільним, схожим на S-подібну траєкторію розвитку [3].

Результати вирішення диференціального рівняння (16), тобто моделювання кінцевих фінансових результатів ПАТ Швейної фабрики «Воронін» у двох ситуаціях представляє, відповідно графік – 1 та графік – 2. Для обох ситуацій параметр  $a_1 = 2000,0 = \text{Const}$ , тобто витрати спрямовані на розширення швейного виробництва залишаються постійними протягом всього періоду функціонування швейної фабрики. Коефіцієнт  $K = 10$  передбачає масштаб часу. Параметр  $a_2 = p - q = 2000,0 = \text{Const}$ , тобто можна вважати що встановлена постійна ціна на чоловічі костюми швейної фабрики «Воронін», яка рівна  $p = 2000,0$ , а витрати на модернізацію та підготовки до випуску нової лінії чоловічих костюмів *Exclusive man* не здійснюються  $q = 0$ .

Прибуток від реалізації чоловічого одягу Швейної фабрики «Воронін» розраховується за формулою потенційної функції (12), що взята з протилежним знаком (*рис. 2*).

У першому випадку, як свідчить графік, прибуток зростає по подібній кривій, аналогічним чином зростає й обсяг реалізації чоловічих костюмів. В другій ситуації управляючий параметр повільно зменшується у відповідності до рівності:  $a_2 = p - wt$ , що еквівалентне постійній ціні  $p = 2000,0$ , при постійно зростаючих витратах на вдосконалення технології швейного виробництва та підготовки до випуску нової лінії чоловічих костюмів *Exclusive man*, швидкість зростання яких  $w = 2$ .

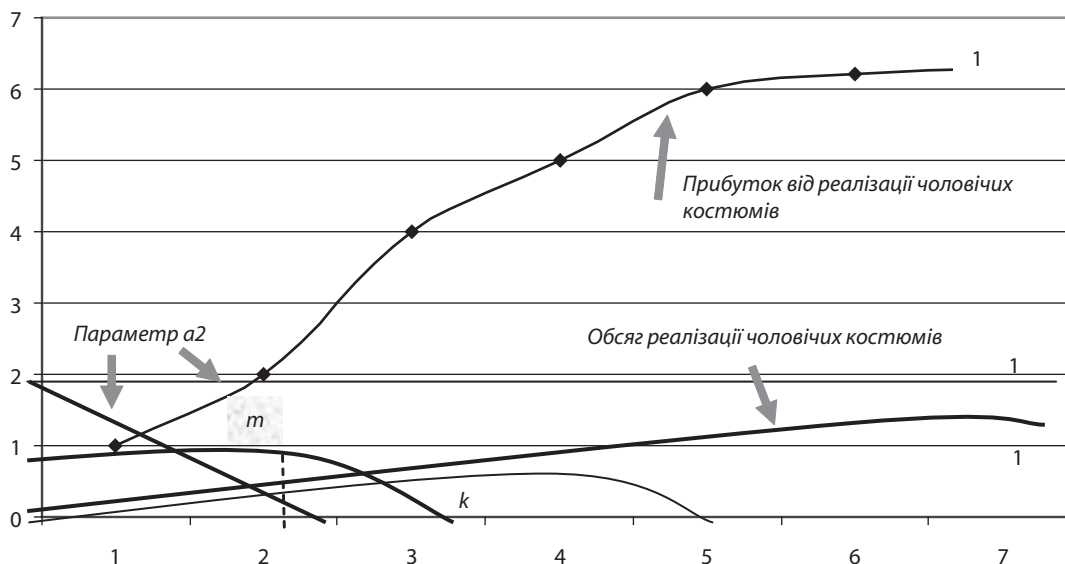


Рис. 2. Моделювання прибутковості діяльності ПАТ Швейної фабрика «Воронін» на базі теорії катастроф

Як видно з графіку, до точки прибутку швейної фабрики «Воронін», невідлячесь на витрати, усе ще зростає (хоч і не суттєво), тобто те такими темпами, як у попередньому випадку. Потім прибуток від реалізації чоловічих костюмів починає зменшуватися, і в точці  $k$  стає нульовим, тобто підприємство швейної промисловості зазнає катастрофи.

## ВИСНОВКИ

Отже, аналітична інтерпретація вищезгаданого процесу моделювання прибутковості діяльності швейного виробництва, створює сприятливі умови для якісної оцінки можливостей переходу з однієї подібної кривої на іншу, яка пов'язана наприклад із випуском нової лінії чоловічого одягу ПАТ Швейної фабрики «Воронін» *Exclusive man*, або *Classic*, окрім того можна варіювати ціни, витрати на модернізацію технології швейного виробництва в цілому, тощо.

Таким чином, у ході безперервного здійснення аналітичної оцінки результатів діяльності підприємств швейної промисловості досить часто виникають задачі щодо виявлення різких змін кінцевої результативності швейного виробництва, досягнення максимуму – прибутку та мінімуму – збитку. Тому автором обґрунтовано та розроблено алгоритм впровадження у практику застосування вітчизняними швейними фабриками найбільш ефективного кількісного методу аналізу, що створює сприятливі умови для досягнення вищезгаданої мети – теорії катастроф. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. Арнольд В. И. Теория катастроф / В.И. Арнольд. – [3-е изд.], доп. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 128 с.
2. Басовский Л. Е. Экономический анализ / Л. Е. Басовский, А. М. Лулева, А. Л. Басовский. – [Учеб. пособие] / Под. ред. Л. Е. Басовского. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 222 с.
3. Бушуев А. Б. Некоторые предварительные прикидки по использованию теории катастроф в организационно-экономических задачах / А. Б. Бушуев [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://www.metodolog.ru>
4. Коваленко А. В. Математическое моделирование финансово-экономического кризиса на предприятии с использованием канонических катастроф складки и сборки / А. В. Коваленко // Научный журнал КубГАУ, № 63(09). –

2010. – [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://ei.kubagro.ru/2010/09/pdf/13.pdf>

5. Пуанкаре Ж. А. Теория вероятностей / Ж. А. Пуанкаре. – М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 1999. – 280 с.
6. Шаланов Н. В. Многомерный статистический анализ / Н. В. Шаланов. – Новосибирск: СибУПК, 2002. – 173 с.
7. Mather J. Notes of Topological stability / by John Mather / Harvard University. – July, 1970, 76 p.
8. Thom R. Catastrophes Theory: its present state and future perspectives in: Dynamical Systems, Warwick, 1974, Lecture Notes in Math., 468, Berlin – Heidelberg – New York, 1975, 372 p.
9. Whitney H. Mappings of the plane into the plane / H. Whitney, Ann. Math., 1955, v. 62, p. 374 – 410.
10. Zeeman E. C. Catastrophe Theory-Selected Papers 1972 – 1977 / E. C. Zeeman // Reading, MA: Addison-Wesley, 1977. – p. 256.

## REFERENCES

- [Legal Act of Ukraine] (2005). <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2850-15>
- [Legal Act of Ukraine] (2006). <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1001-2006-p/page>
- “Naukova ta innovatsiina diialnist v Ukraini u 2012 r.” [Research and Innovation in Ukraine in 2012]. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- Porter, M. *Konkurentsii* [Competition]. М.; СПб.; К.: Viliams, 2005.
- “Statystychni shchorichnyk Ukrainy za 2012 r.” [Statistical Yearbook of Ukraine for 2012]. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- “Statystychni biuleten № 1 za sichen 2013 roku” [Statistical Bulletin number 1 in January 2013]. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- “Statystychni zbirnyk «Rehiony Ukrainy», 2012” [Statistical Yearbook “Regions of Ukraine”, 2012]. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- “The Global Competitiveness Report 2012 – 2013” [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2013-14.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf)
- “Zvit pro konkurentospromozhnist rehioniv Ukrainy. 2011 r.” [Report on the competitiveness of regions of Ukraine. 2011]. [http://www.feg.org.ua/docs/Ukraines\\_Competitiveness\\_Report\\_2011\\_ua.pdf](http://www.feg.org.ua/docs/Ukraines_Competitiveness_Report_2011_ua.pdf)
- “Zvit pro konkurentospromozhnist rehioniv Ukrainy. 2012 r.” [Report on the competitiveness of regions of Ukraine. 2012]. [http://www.feg.org.ua/docs/FEG\\_report\\_2012\\_body\\_ua\\_20.11.2012.pdf](http://www.feg.org.ua/docs/FEG_report_2012_body_ua_20.11.2012.pdf)
- “Zvit pro konkurentospromozhnist rehioniv Ukrainy. 2013 r.” [Report on the competitiveness of regions of Ukraine. 2013]. [http://www.feg.org.ua/docs/FEG\\_report\\_2013\\_body\\_ukr\\_web.pdf](http://www.feg.org.ua/docs/FEG_report_2013_body_ukr_web.pdf)