

5.6 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ

Сучасну стадію розвитку української економіки можна охарактеризувати як перехідний період, протягом якого відбуваються складні і суперечливі процеси трансформації існуючих економічних структур відповідно до нових реалій і утворення та розвитку нових категорій суб'єктів підприємництва. Світовий досвід свідчить, що важливим компонентом економіки, який забезпечує її гнучкість, мобільність та інноваційний потенціал, є малий бізнес.

Важливість прошарку малих підприємств не вичерпується їх часткою валовому національному продукті. Соціальна роль малого бізнесу полягає ; реалізації людського потенціалу особистостей зі значними організаційними науково-технічними та комунікативними здібностями, у створенні робочих місць і формуванні середнього класу як основи громадянського суспільства. Крім того, малий бізнес є “фільтром”, який відбирає ідеї і професіоналів, які підіймаються на вищі суспільні щаблі.

Для реалізації своєї економічної і соціальної ролі малі підприємства як найуразливіший і найменш стійкий прошарок економіки потребують підтримки з боку держави і суспільства, до того ж не у вигляді епізодичних акцій, а в рамках цілісної і прозорої системи. Її компонентами повинні стати заходи спрямовані на полегшення доступу до кредитно-інвестиційних ресурсів; страхування інвестицій, зниження податкового тиску, спрощенню бюрократичних процедур тощо. Невід'ємною умовою успіху цієї системи є інформаційно-наукове забезпечення малих підприємств із застосуванням сучасних економіко-математичних методів та інформаційних технологій.

Специфіка малого бізнесу робить неможливим механічне перенесення цю сферу методів і положень, розроблених для великого підприємництва. Відмінності стосуються у першу чергу відчутнішого впливу випадкові: факторів, браку стабільних виробничих зв'язків, вузької спеціалізації охоплення незначного сегмента ринку, недоступності широкої інформаційної бази як основи для маркетингових досліджень, непридатності до формалізації багатьох

стратегічних управлінських проблем. Проблеми розвитку мали підприємств і його економіко-математичного моделювання відбито у праця вітчизняних та закордонних вчених, а саме П. Бернса, І. Благуна, З. Варналл

В. Вітлінського, В. Вовка, Л. Воротиної, Н. Глікмана, Дж. Девюрста М. Долішнього, Т. Завгородньої, Н. Іванової, К. Когіку, Т. Клебановс

Костіної, І. Лук'яненко, В.І. Моррісона, С. Мочерного, А. Орлова, М. Портера, Ф. Робертса, П.С. Сміта, С. Соболя, Д. Стокса, О. Суслові. І. Ткаченка, Й. Шумпетера, О. Ястремського та ін. Однак в умові трансформаційної економіки напрацювання у галузі оптимізації розвитку малого підприємства на основі комплексу економіко-математичних моделей: недостатніми і потребують подальшого розвитку.

На основі аналізу економічної і соціальної ролі малих підприємств 5 розвинених країнах обґрунтовано значення малих підприємств функціонування і розвитку українського суспільства та економіки. Основними чинниками, які перешкоджають виконанню малими підприємствами їх суспільної функції, є надмірний тиск державної регуляції, брак ефективних програм державної підтримки, зокрема, спрямованих на полегшення доступу до кредитно-інвестиційних ресурсів, недостатнє нормативно-правове забезпечення, відсутність гармонізації між національним та міжнародним законодавством, нестабільність економічної та правової бази, брак тривалих традицій і культури менеджменту підприємств малого масштабу, і в першу чергу відсутність цілісної державної концепції розвитку малих підприємств як важливого сектора національної економіки.

У 2002 році на малих підприємствах України було вироблено лише 7,3% загального обсягу виробництва продукції в економіці України. У середньому на 10 тис. населення припадає 53 малі підприємства, при цьому, за даними Держкомстату, реально працювали лише 74,2% зареєстрованих малих підприємств. Більша частина малих підприємств була зосереджена у семи регіонах України — м. Києві (взагалі 15.5% від усієї кількості), Київській, Донецькій, Дніпропетровській, Харківській. Львівській та Одеській областях. Економічне зростання практично не позначилося позитивно на діяльності

малих підприємств: залишається незмінною їхня питома вага в економіці, надто повільно зростає і чисельність зайнятого населення в цій сфері. За даними Держкомстату, 38% малих підприємств були в 2002 році збитковими. Насторожує також тенденція до зменшення продуктивності праці осіб, зайнятих у малому бізнесі. Якщо в 2001 році кожен працюючий на малому підприємстві виготовляв продукції у середньому на 6,9 тис. грн., то у 2002 — лише на 5,8 тис. грн.. Таким чином відбувається зниження ефективності використання трудового потенціалу найбільш економічно активного прошарку суспільства.

Для подолання негативних тенденцій запропоновано створити умови, які сприяють встановленню малими підприємствами довгострокових контрактів на виробничому і збутовому рівнях з великими українськими та зарубіжними фірмами та корпораціями. Це дозволить отримати доступ до інвестиційних ресурсів, перейти до стабільних контрактних стосунків, що дасть змогу вибудувати стратегію розвитку, здобути фінансову стійкість і здатність прибуткового існування в легальному регуляторному середовищі. На зміну моделі малого підприємництва, в якій переважають розрізнені дрібні приватні підприємці, повинна прийти система малих та середніх підприємств із залученням до орбіти своєї діяльності вітчизняного та зарубіжного капіталу з врахуванням міжнародних стандартів.

Є необхідність в озброєнні менеджерів і спеціалістів, які працюють на малих підприємствах, економетричним і економіко-математичним інструментарієм, ефективним для прийняття управлінських рішень. В умовах суттєвого ускладнення галузевих та регіональних, прямих та обернених зв'язків, стохастичності внутрішніх та зовнішніх ринків уже недостатньо здійснювати регулювання та управління малим бізнесом тільки якісними методами. Тому актуальним є вивчення сфери малого бізнесу з позицій економічної теорії, зокрема методами економіко-математичного моделювання.

Комплексний підхід запропонований до моделювання розвитку малого підприємства, що ґрунтується на його описі як складної відкритої системи, яка складається з керуючої та керованої (виробництво) підсистем.

Розглянуто взаємодію малих підприємств із зовнішнім середовищем, зокрема, вивчено вплив макро- та мікросередовища та ринкової інфраструктури на їх розвиток, можливості підвищення їх стійкості та ефективності.

Порівняльний аналіз існуючих методів і підходів проводиться стосовно економіко-математичного моделювання малого підприємництва, а також до формування інформаційної бази для їх реалізації. Показано, що специфіка малого підприємства накладає певні обмеження і вимагає коректив у порівнянні з моделюванням великих багатoproфільних підприємств, пов'язаних стабільними виробничими зв'язками і наділених доступом до широкої і постійно оновлюваної інформаційної бази. Серед існуючих моделей процесу розвитку малих підприємств виділено найбільш практично значущі, досліджено їх взаємозв'язок і запропоновано структуру цілісного комплексу моделей для економіко-математичного дослідження малого підприємництва на основі запропонованої структури керуючої підсистеми малого підприємства.

Використання імітаційного моделювання є основним інструментом при моделюванні розвитку малих підприємств та їх сукупностей. Необхідність стратегічного планування розвитку, багатоетапний характер задач, які стоять перед підприємством, вимагають при оптимізації спиратись на принцип динамічного програмування. Поєднання цих підходів дозволяє ефективно і адекватно розв'язувати прикладні задачі менеджменту малого підприємства, поєднувати досягнення поточних (тактичних) цілей з орієнтацією на довгострокову перспективу.

У моделюванні розвитку та функціонуванні малих підприємств виділяються компоненти комплексу задач з керування і планування діяльності малого підприємства, до яких віднесено задачі оптимізації використання кредитно-фінансових ресурсів для розвитку виробничо-ресурсної бази, задачі формування виробничої програми, задачі оптимізації асортименту та управління запасами.

На основі аналізу існуючих моделей фінансово-інвестиційної підтримки підприємства розроблено динамічну багатоетапну оптимізаційну модель, яка інтегрує фінансово-інвестиційну діяльність, управління запасами і розвиток

виробничих потужностей. Лінійний характер цієї моделі дозволяє застосовувати для її розв'язання стандартні методи та програмне забезпечення. Передбачено можливість розширення моделі та її гнучкої адаптації до різних галузей діяльності малих підприємств. Показано важливість державної підтримки малих підприємств щодо доступу до кредитно-інвестиційних ресурсів.

Аналізу критерію f показує, що зростання потужності фірми можливе за рахунок таких факторів:

- залучення виробничих інвестицій;
- скорочення питомих затрат трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів шляхом реалізації інновацій при мінімальному об'ємі інноваційних інвестицій;
- реструктуризація трудових і матеріально-технічних ресурсів шляхом спрямування отриманого від реалізації префіцитних ресурсів в гостродефіцитні;
- раціонального розміщення виробничих інвестицій.

Важливою проблемою для малого підприємства є узгодження обсягу випуску та обсягу збуту продукції. Оскільки попит на продукцію має випадковий характер, а потенційні споживачі не є однорідними, то точний аналітичний розв'язок задачі вимагає дослідження багатовимірних випадкових процесів, що є реальним тільки у найпростіших випадках. Тому було прийняте рішення скористатись імітаційним моделюванням на основі методу Монте-Карло. Запропоновано модель випадкового вибору товару потенційним покупцем.

Нехай $\{1,2,\dots,m\}$ — асортиментна група; $A = \{1,2,\dots, m\}$ — товари з даної асортиментної групи, які пропонуються підприємством; $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_m$ —

суб'єктивні рівні привабливості в деякій шкалі відповідно до конкретного покупця; $\tau_1 + \delta_1, \tau_2 + \delta_2, \dots, \tau_m + \delta_m$ — “діючі” рівні привабливості з врахуванням адитивних випадкових відхилень; $j = \operatorname{argmax}_{i \in A} (\tau_i + \delta_i)$ - вибір товару з найвищим “діючим” рівнем привабливості. Тоді ймовірність придбання буде неспадною функцією від цього рівня: $p = p(\tau_j + \delta_j), p: \mathbb{R} \rightarrow [0; 1]$, а попит

формується внаслідок об'єднання пуассонівських потоків вимог споживачів з різними векторами (r_1, r_2, \dots, r_m) .

Для обчислювального експерименту прийнято, що в кожному векторі (r_1, r_2, \dots, r_m) одна з координат $r_j = r_+$ - рівень привабливості найбажанішого товару, а $r_1 = r_2 = \dots = r_{j-1} = r_{j+1} = r_m = r$ - привабливість товару-замінника (використано $p(r_+) = 0,7$, $p(r_-) \in [0,1; 0,6]$), попит розподілений нормально. Вивчалась залежність збуту від глибини асортиментної лінії.

Реалізація за допомогою системи комп'ютерної математики Scilab, версія 2.7, включає такі модулі:

- генерації пуассонівського потоку потрібної інтенсивності;
- об'єднання потоків різнорідних рівнів різної інтенсивності;
- накладання нормально розподілених відхилень на рівні привабливості;
- роботи з числовими масивами, індексованими рядковими константами;
- імітації збуту протягом одного періоду з фіксацією результатів;
- багаторазового запуску імітації з покроковою зміною параметрів.

Результати (емпіричні квантілі розподілу збуту) за бажанням користувача можуть бути представлені як у табличній, так і у графічній формі.

Характер залежності збуту від глибини асортименту змінюється, коли очікуваний попит наближається до обсягу запасів (ефект насичення). В цьому випадку поглиблення асортименту не виправдовується зростанням збуту.

Таким чином, можна оцінити перспективність для підприємства даної товарної лінії залежно від його фінансових ресурсів, виробничої бази і можливого попиту. Крім того, за даними про сегментацію ринку оцінюємо частку незадоволеного попиту, що суттєво для планування освоєння ринку. Для підприємств, швидкість виконання замовлень якими і максимальний обсяг одночасно прийнятих до виконання замовлень обмежені виробничими потужностями, попередня модель не є адекватною, тому вона доповнена іншою стохастичною моделлю на основі теорії випадкових процесів, яка виходить з таких припущень:

1) Виробничі потужності підприємства обмежені деякою величиною M . Це припущення є природним і очевидним, оскільки підприємство, що займається реальним виробництвом, не може миттєво нарощувати виробничі потужності.

2) Замовлення є неподільними, тобто приймаються, якщо розмір замовлення не перевищує вільних виробничих потужностей, і відкидаються в іншому випадку. Це обмеження насправді не звужує суттєво області модельованих процесів, оскільки замовлення, яке можна поділити, можна розглядати як кілька окремих замовлень. Звичайно, поза межами моделі залишаються випадки “серій” з послідовних замовлень, оскільки вони більш характерні для сфери великого виробництва. Врахування такої кореляції ускладнило б побудову математичної моделі.

3) Потік замовлень - однорідний і регулярний, ймовірність надходження в проміжку часу $[t, t + \Delta t]$ рівна $\lambda \Delta t + o(\Delta t)$. Розгляд сезонних коливань може стати предметом окремого дослідження. Однак у цьому випадку випадкові процеси не будуть стабілізуватись у звичайному розумінні слова.

4) Розмір замовлення неперервно розподілений в проміжку $[0, M]$ з густиною розподілу $p(x)$ (більші замовлення для даного підприємства несуттєві). Вважаємо, що розподіл величини замовлення відомий. Його можна отримати статистичним аналізом активності ринку.

Швидкість обробки замовлень стала і рівна c . Власне кажучи, величина c в загальному є залежною від виробничих потужностей M , але характеризує не максимально можливий об'єм одночасно виконуваних робіт, а миттєву швидкість їх виконання.

Основною випадковою величиною, яка характеризує виробництво у зв'язку зі збутом, вважаємо завантаженість виробничих потужностей $z(t)$, яка залежить від часу і перебуває в межах від 0 до M . Відповідно залежить від часу функція розподілу цієї випадкової величини: $F(x, t) = P(z(t) \leq x)$. Вона задовольняє умови $P(M, t) = 1$, $P(0, t) \geq 0$ і при $t \rightarrow \infty$ прямує до

граничної функції розподілу $F(x)$, яка, як показано в [6], є розв'язком інтегро-диференціального рівняння :

$$\left(\frac{c}{p}\right)F'(x) - F(x) + \int_0^x r(y)F(x-y)dy = 0, \quad x \in [0, M]$$

з початковою умовою $F(M)=1$.

Ефективнішим з обчислювальної точки зору є рівносильне інтегральне рівняння:

де $R(x) = \int_0^x r(t)dt$. Тоді ймовірність відсутності замовлень (простою) рівна $F(0)$, а ймовірність відмови у виконанні замовлення рівна

$$Q = \frac{c}{p}F'(M).$$

Найпростіший критерій оптимізації полягає у мінімізації і відповідно максимізації інтенсивності виконання замовлень $c(1-(c/p)F'(M))$ (і пропорційного до неї збуту). При цьому варто врахувати, що і інтенсивність, і вартість утримання виробничих потужностей зростають зі зростанням величин M і c .

Отримані вище розподіли збуту залежно від обсягу запасів можна використати як вхідні параметри для побудованої в роботі динамічної моделі оптимізації управління запасами. Основною передумовою її застосування є опукла вгору залежність квантилів розподілу збуту від запасів. Практичний зміст цієї вимоги у тому, що при нарощуванні запасів рівними кроками природи збуту не змінюються чи зменшуються, що природно в багатьох ситуаціях, зокрема, для попередньої моделі.

Розглянемо постановку задачі. Діяльність підприємства, яке реалізує однорідний товар, здійснюється протягом n періодів (початок першого — момент 0, кінець останнього — момент n). В момент t фінансові ресурси підприємства вважаємо рівними $y \in R$, запаси товару — $x \geq 0$. В моменти $m=0,1,\dots,n$ (але не в проміжки часу між ними) можна поповнювати запаси товару за ціною c , або продати його надлишки за ціною p (природно,

що $(m-1; m)$). На проміжку $(m-1; m)$ товар продається за ціною P_m , і обсяг продажу випадкова величина $Z_m[0; x_{m-1}]$, залежність якої від x_m є зростаючою, неперервно-диференційованою і строго опуклою. Витрати на зберігання на проміжку $[m-1; m]$ визначаються лінійною функцією $S(x_m - 1) = S_1(m-1) \cdot 0 + S_1(m-1) \cdot x_1(m-1)$ (сюди ж можна включити і інші витрати, незалежні від обсягу запасів). До сум, що стосуються періоду $(m-1; m)$ та моменту m , застосовуємо (відносно моменту 0) коефіцієнт дисконтування $a_m = (1+i_1)^{-1} (1+i_2)^{-1} \dots (1+i_k)^{-1}$ де i_k — банківська ставка за k -ий період. Відповідно надалі замість “абсолютних” величин $P_m, P_m^+, P_m^-, S_m, S_m^o$ розглядаємо дисконтовані величини $P_m^- = a_m P_m, P_m^+ = a_m P_m^+, P_m^- = a_m P_m^-, S_m^- = a_m S_m, S_m^o = a_m S_m^o$, тобто окремо враховувати дисконтування немає потреби, оскільки воно “заховане” у відповідні коефіцієнти.

Дано початкові значення x_0, y_0 . Необхідно максимізувати інтегральний дисконтований прибуток, оцінити його, вказавши оптимальну стратегію.

Під приведеною вартістю запасів $f_m(x)$ розуміємо математичне сподівання дисконтованої величини прибутку, отриманого за наявності запасів x протягом усіх наступних після моменту t періодів планування при оптимальній стратегії. Якщо врахувати можливість поповнення запасів чи їх дострокової реалізації за зниженою ціною, отримаємо функцію $\bar{f}_m(x)$ (оптимізована приведена вартість). Після віднімання від цієї функції сталих і змінних витрат на зберігання отримаємо функцію $e_m(x)$ від рівня запасів, яку назовемо функцією ефективності. Її зміст — очікуваний сумарний економічний ефект від наявності даної кількості запасів.

Природно, що на момент закінчення останнього періоду планування приведена вартість запасів рівна нулю : $f_m(x) = 0$. Для будь-якого періоду маємо $\bar{f}_m(x) = \max \{ \sup \{ f_m(t) + (x-t) | 0 \leq t \leq x \}, \sup \{ f_m(t) - (x-t) | t \geq x \} \}$,
 Де $k_m^- = p_m^- + s_m$, $k_m^+ = p_m^+ + s_m$. Тоді $e_m(x) = \bar{f}_m(x) - s_m x - s_m^0$. Нарешті, $f_{m-1}(x)$ обчислюється як інтеграл

де $z_p(x)$ — квантиль випадкової величини z (збуту) рівня p . Так “зворотним ходом” обчислюємо з кінця всі згадані функції.

Було доведено, що для кожного моменту i існує “коридор” [a] оптимального рівня запасів. Якщо запаси менші, ніж a , то доцільно поповнити їх до цього рівня, а якщо запаси перевищують верхню межу x_i^b , то варто реалізувати надлишки. Поза межами цього коридору функція $e_i(x)$ є лінійною на кожному з (скінченних чи нескінченних) проміжків.

У роботі вказано метод оцінки середнього очікуваного прибутку в кожному періоді, що дозволяє зробити обґрунтований висновок про доцільність діяльності в даному секторі ринку. Показано, що зростання дисперсії попиту (відчутніше для фірм, які володіють меншою часткою ринку) знижує очікувану прибутковість. На основі моделі можна також спрогнозувати рух коштів — витрати на поповнення запасів та кошти, отримані від реалізації надлишків.

Побудована модель адекватна в першу чергу ситуації, коли реалізація певного товару є одним з напрямків діяльності підприємства. У цьому випадку можливі збитки в одному напрямку компенсуються прибутками, отриманими в іншому, і важливими є не стільки фінансові ресурси y , як їх зміна Δy . Принципово іншим є випадок, коли реалізація даного товару є центральним або взагалі єдиним видом діяльності підприємства. Тоді додатне значення y відповідає наявності вільних обігових коштів, а від'ємне — взятій позиції, за використання якої потрібно сплачувати відсотки.

Дана модель допускає узагальнення у напрямку врахування вартості кредитних ресурсів. У роботі показано, що у цьому випадку згадані вище функції залежать від двох змінних — запасів x та фінансових ресурсів y . Тоді фазовий простір (півплощина) структурується на зони, кожній з яких відповідає варіант поведінки

А — нарощування запасів до деякого “нижнього оптимального рівня”;

В — нарощування запасів до повної витрати обігових коштів;

Г — зміна запасів недоцільна;

Е — нарощування запасів цілком чи частково на основі позики;

Н — зменшення запасів до деякого “верхнього оптимального рівня” ;

О — зменшення запасів до повного погашення позики.

У моделюванні маркетингової діяльності малих підприємств розглянемо особливості маркетингу в даному секторі економіки. Спираючись на вітчизняний та закордонний досвід, обґрунтуємо необхідність просування “маркетингового мислення” в середовище менеджерів і підприємців як ринкової філософії бізнесу. Водночас маркетинг є важливою функцією управління, без належної організації якої неможливо досягти успіху на вітчизняному і тим більше на світовому ринку.

Для малого підприємства є важливістю сегментація ринку як передумови правильного вибору ринкової ніші. Розглянуто методи здобуття і обробки маркетингової інформації, придатні для обмеженого в ресурсах малого підприємства. Зокрема, увагу приділяємо експертним методам як реальній (за вартістю) альтернативі класичним методам масових опитувань.

Коли сегментування здійснено, мале підприємство повинно при плануванні виробництва, рекламних акцій, розвитку виробничої бази аналізувати вплив цієї діяльності на кожен сегмент зокрема з точки зору притоку-відтоку потенційних клієнтів. У роботі побудовано модель зміни

часток ринку конкуруючих фірм, у якій окремий споживач трактується як екземпляр марковського ланцюга, який стосовно фірми чи їх сукупності може перебувати в одному з станів та змінювати ці стани. Водночас перехідні ймовірності можуть самі піддаватися випадковим коливанням, пов'язаним з зовнішніми для конкуруючих фірм чинниками.

Нехай дано k екземплярів марковського ланцюга зі станами Q_1, Q_2, \dots, Q_n з ймовірностями переходів. Екземпляри ланцюга відповідають потенційним споживачам, а його стани — станам сприйняття товару. З них в стані Q_1 , перебуває k_1 екземплярів, в стані Q_2 — k_2 екземплярів, ..., в стані Q_n — k_n екземплярів. Очевидно, що $k_1 + k_2 + \dots + k_n = k$. Величини k_1, \dots, k_n є випадковими з відомими математичним очікуванням Mk_i , дисперсіями Dk_i , і кореляційними моментами $K(k_i, k_l)$. Нехай k_1, k_2, \dots — кількість екземплярів ланцюга в станах Q_1, Q_2, \dots, Q_n в наступний момент. Ймовірності переходів можуть змінюватись, причому відомі всі Mp_{ij} та

$K(k_i, k_l)$ але, випадково встановившись, значення цих ймовірностей є сталими для всіх екземплярів ланцюга. Потрібно знайти

$$k_j^i$$

$$Mk_j^i, Dk_j^i, K(k_j^i, k_l^i).$$

Отримано такі рівності :

$$\text{Для математичного очікування : } Mk_i^i = \sum_{k=1}^n Mk_k Mp_{ki}$$

Для дисперсії та кореляційного моменту:

Перший доданок відповідає невизначеності в кількості екземплярів ланцюга до переходу, другий — коливанням перехідних ймовірностей, третій — стохастичному характеру розглядуваної системи. Більш детальнішим є результат, якщо від абсолютних кількостей k_i , перейти до відносних $\frac{k_i}{k}$:

Для регулярного марковського ланцюга, для якого розподіл екземплярів по станах стабілізується, дисперсії та кореляційні моменти відносних кількостей пропорційні до останніх доданків у кожній з рівностей і тому обернено пропорційні до загальної кількості екземплярів ланцюга.

Оскільки побудована модель не накладає ніяких обмежень на вигляд і властивості перехідних ймовірностей, то її можна використовувати як стохастичний “каркас” для класичних детермінованих моделей і оцінювати динаміку зміни частки ринку, скажімо, для різних варіантів рекламної кампанії. Зокрема, автором запропоновано модель “розщеплення” процесу укладення угоди та зміни категорії споживача на етапи, що дозволяє оцінити ефективність маркетингової діяльності стосовно різних аспектів взаємодії зі споживачем і виявити “вузькі місця”.

Таким чином, наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі підвищення ефективності функціонування та розвитку малих підприємств із застосуванням методів економіко-математичного моделювання. Основні результати, отримані в ході дослідження, можна сформулювати у вигляді таких положень :

1. Виходячи з основних проблем розвитку малого підприємництва, породжених нестабільністю економічного, правового, соціального становища в країні, а також з ролі малих підприємств у трансформації економіки і розв'язанні соціально-економічних проблем, отримано висновок про необхідність створення ефективної системи підтримки даного сектора, яка включає організаційне сприяння,

полегшення доступу до кредитно-фінансових ресурсів, розвиток нормативно-правової бази, гармонізованої з нормами міжнародного права, надання в розпорядження керівництва малих підприємств та державних органів, відповідальних за розвиток малого підприємництва, сучасних наукових та інформаційних засобів для прогнозування та оптимізації діяльності.

2. Мале підприємство є складною ієрархічною відкритою системою, якій властива багатоваріантність поведінки, динамізм параметрів, інформаційна невизначеність. З загальних позицій системного підходу структуризовано функціональні задачі керуючої підсистеми малого підприємства щодо залучення кредитно-інвестиційних ресурсів, розвитку виробничих засобів, маркетингової діяльності.

3. Рівень застосування менеджментом малих підприємств сучасних методів обробки інформації і планування діяльності є необхідним для адаптації до класу малих підприємств методів економіко-математичного, зокрема, імітаційного моделювання. З їх використанням відповідно до запропонованої структури управлінських задач розроблено комплекс моделей оптимізації розвитку і функціонування малих підприємств, призначених для прогнозування в умовах невизначеності та багатокрокової оптимізації.

4. Програмне забезпечення у вигляді інтегрованої системи функціональних модулів на основі системи комп'ютерної математики SciLab, яке застосовує стохастичне імітаційне моделювання та принцип Беллмана (динамічного програмування), дозволяє отримувати програми розвитку підприємства, оптимальні як у близькій, так і у довгостроковій перспективі, детально аналізувати діяльність малого підприємства, можливості удосконалення його структури і напрямку діяльності. Дослідження результатів проведених обчислювальних експериментів підтвердили адекватність реальним процесам запропонованих гіпотез, моделей, висновків.

Представлені економіко-математичні моделі і алгоритми оптимізації адаптовані до реальних умов і цілей малого підприємства, сприяють вивченню процесів, що відбуваються у даному секторі економіки. Подальші дослідження розвитку малих підприємств доцільно здійснювати в напрямку розробки важелів державної підтримки і регулювання, побудови нових методів і моделей оптимізації та прогнозування,

поєднаних з засобами отримання вихідних даних і реалізованих у вигляді програмних засобів.