

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**БЕЛОЦЬКИЙ ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК

658.012.23

**МЕТОДИ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО  
ОЦІНЮВАННЯ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА**

05.13.06 – інформаційні технології

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Харків – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на Державному підприємстві Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування, Державне космічне агентство України.

**Науковий керівник** – доктор технічних наук, професор  
**Замірець Микола Васильович**,  
Державне підприємство  
Науково-дослідний технологічний  
інститут приладобудування  
генеральний директор.

**Офіційні опоненти:** – доктор технічних наук, професор  
**Ходаков Віктор Єгорович**,  
Херсонський національний  
технічний університет,  
завідувач кафедри інформаційних технологій;

– доктор технічних наук, професор  
**Вартанян Василь Михайлович**,  
Національний аерокосмічний  
університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»,  
завідувач кафедри економіки та маркетингу.

Захист відбудеться «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 р. о \_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої ради Д 64.062.01 у Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» за адресою: 61070, м. Харків, вул. Чкалова, 17, радіотехнічний корпус, ауд. 232.

З дисертацією можна ознайомитись у науково-технічній бібліотеці Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» за адресою: 61070, м. Харків, вул. Чкалова, 17.

Автореферат розісланий «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради \_\_\_\_\_

М.О. Латкін

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми досліджень.** Необхідність розробки моделей і методів вибору стратегій розвитку підприємства викликана об'єктивними причинами - головним чином посиленням мінливості середовища, в якому діє підприємство, і з'явилося результатом еволюційного розвитку підходів до управління розвитком підприємств.

Існують методи і форми довгострокового і поточного планування, засновані на оптимізаційному моделюванні, науково-технічному і економічному прогнозуванні, за допомогою яких можна визначити тенденції розвитку виробництва, напрями і характер діяльності підприємства. Ці методи ефективні в умовах відносно стабільних цілей виробництва, що полягають в нарощуванні потенціалу підприємства і насиченні ринку продукцією, а також при більш менш постійному зовнішньому середовищі, обмеженнях вимог, що пред'являються споживачами до продукції. У міру кількісного і якісного збільшення чинників виробництва, розширення використання на практиці наукових досягнень, посилення конкурентної боротьби в багатьох галузях виробництва, пропозиція стала переважати над попитом. Істотно зросла динамічність і невизначеність чинників виробничих процесів. Значно важче стало підтримувати відповідність між вимогами, що збільшуються, ринком і виробничою діяльністю підприємства. У таких умовах жорстко регламентовані системи планування не в змозі вирішувати завдання розвитку підприємства. Необхідна трансформація існуючих підходів до стратегічного планування.

Тобто, виникла необхідність в розробці моделей і методів прогнозування основних показників розвитку підприємства для прийняття стратегічних рішень на передінвестиційному етапі планування, які спрямовані на досягнення цілей розвитку виробництва і забезпечення відповідності потенціалу підприємства вимогам середовища, в якому воно функціонує, а також сфері діяльності, схильної до динамічних змін.

Таким чином, тема дисертаційної роботи орієнтована на вирішення *актуальної науково-прикладної задачі* – розробки моделей, методів та інформаційної технології оцінювання та вибору стратегії розвитку підприємства для підвищення обґрунтованості прийняття рішень на передінвестиційному етапі планування.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота над дисертацією проводилась у відділі автоматизації виробництва Державного підприємства Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування відповідно до науково-дослідних робіт Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України у 2009-2012 р.р. по темах:

- «Методичне забезпечення комерціалізації космічних послуг та технології» (ДР № 0108U008899);

- "Розроблення нормативних документів Мінпромполітики та переглядання галузевих стандартів у сфері проектування технологічних процесів виробництва» (ДР № 0111U009642);

- "Розроблення стандартів системи технологічної документації» (ДР № 0109U003179).

В рамках вказаних тем автором розроблено спосіб розрахунку вартісних показників виробництва на передпроектному етапі планування, метод оцінювання інноваційного рівня технологій, що розробляються; метод оцінювання рівня інноваційності технології на основі інформаційного забезпечення з архіву технологічної документації.

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційного дослідження є підвищення обґрунтованості прийняття рішень з розвитку промислового підприємства на передінвестиційному етапі.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

1) провести огляд методів та інформаційних технологій прийняття рішень з стратегічного розвитку підприємства;

2) обрати систему критеріїв для оцінювання варіантів інноваційних стратегій розвитку підприємства;

3) розробити метод вибору стратегій розвитку підприємства на основі визначених критеріїв;

4) розробити моделі оцінювання стратегій розвитку підприємства з урахуванням чинників нестабільності зовнішнього середовища;

5) розробити метод оцінювання інноваційного ризику;

6) розробити інформаційну технологію підтримки прийняття рішень з вибору інноваційних стратегій розвитку підприємства;

7) упровадити результати дослідження в практику прийняття рішень з розвитку підприємств.

*Об'єкт дослідження* – процеси стратегічного розвитку промислового підприємства.

*Предмет дослідження* – моделі, методи і інформаційні технології підтримки прийняття рішень в умовах нестабільності зовнішніх чинників.

*Методи дослідження.* Проведені дослідження ґрунтуються на використанні методів системного підходу при формуванні системи критеріїв для оцінювання варіантів інноваційних стратегій; теорії багатокритеріальної оптимізації та прийняття рішень при розробці методу оцінювання стратегій розвитку підприємства; моделях прогнозування часових рядів, регресійного аналізу та моделях параметричного програмування при розробці моделей оцінювання стратегій розвитку підприємства з урахуванням чинників нестабільності зовнішнього середовища; методу експертного оцінювання при оцінці інноваційного ризику, методів об'єктно-орієнтованого

програмування, моделей баз даних та прикладних пакетів прогнозування при розробці та апробації інформаційної технології підтримки прийняття рішень.

**Наукова новизна одержаних результатів** роботи полягає в такому:

1. Вперше розроблено метод оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку підприємства, який на відміну від існуючих, заснований на багатокритеріальній оптимізації з врахуванням зовнішніх чинників нестабільності, що дозволяє підвищити обґрунтованість автоматизованого вибору стратегії розвитку підприємства на передінвестиційному етапі планування.

2. Удосконалено математичну модель оптимального планування номенклатури продукції з врахуванням ресурсного забезпечення шляхом параметричного представлення прогнозованих чинників зовнішнього середовища, що дозволяє оцінювати значення показників розвитку підприємства в умовах нестабільності.

3. Удосконалено метод оцінювання інноваційного ризику шляхом виділення множини внутрішніх та зовнішніх чинників, що дозволяє врахувати як ступінь новизни інновації, яка планується, так і умови розвитку підприємства.

4. Дістала подальший розвиток інформаційна технологія підтримки прийняття рішень з розвитку підприємства за рахунок розширення області її використання при розробці комп'ютерної системи вибору переважної стратегії, що дозволяє автоматизувати і підвищити обґрунтованість рішень, що приймаються, на передінвестиційному етапі планування.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблені методи та інформаційна технологія підтримки прийняття рішень є науково-методичною основою для обґрунтованого вибору переважної стратегії розвитку підприємства на етапі передінвестиційного планування.

До основних практичних результатів дисертаційної роботи слід віднести комп'ютерну систему підтримки прийняття рішень з вибору стратегії розвитку. Основні положення та результати дисертаційної роботи можна використовувати при розробці стратегічного плану розвитку підприємства, прийнятті управлінських рішень щодо вибору стратегій, а також оцінюванні можливостей підприємства стосовно його потенціалу та ринкового становища згідно з наявністю ресурсного забезпечення.

Практичне значення результатів дослідження підтверджується актами впровадження розроблених моделей та методу на підприємствах та в організаціях:

1) Державному підприємстві Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування, м. Харків (акт впровадження від 19.12.2011 р.);

2) Державному підприємстві «Науково-дослідний інститут технології машинобудування», м. Харків (акт впровадження від 09.12.2011 р.);

3) Південному Державному проектно-конструкторському та науково-дослідному інституті авіаційної промисловості, м. Харкова (акт впровадження від 25.11.2011р.).

**Особистий внесок здобувача.** Всі основні наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи отримані автором особисто. У публікаціях, написаних у співавторстві, автору належать такі результати: визначення функцій інформаційної технології вибору варіантів стратегій із застосуванням інформації про аналоги [1]; структуризація задач системи прийняття рішень з вибору стратегій розвитку [2]; спосіб розрахунку вартісних показників виробництва на передпроектному етапі [3]; моделі технологічних процесів для оцінювання рівня їх прогресивності [4]; багатокритеріальна модель оцінювання стратегій при неповній інформації [5]; постановка задачі оцінювання альтернативних варіантів стратегій розвитку [6]; структура інформаційного забезпечення системи прийняття рішень [7]; ієрархічна система показників для оцінювання стратегій розвитку [8]; узагальнений критерій переваги варіантів локальних стратегій [9]; моделі прогнозування ціни та попиту на продукцію [10].

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися: на 9-й Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології в економіці та управлінні підприємствами, програмами та проектами» (Харків - Алушта, 2011 р.); 10-й Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях» (Харків - Крим, 2011 р.); Міжнародній науково-технічній конференції «Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ» (Харків, 2011 р.); 6-й Міжнародної науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології в управлінні та професійній підготовці операторів складних систем» (Кіровоград, 2011р.), 14-й Міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, ідентифікація, синтез систем управління» (Донецьк, 2011р.).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 10 друкованих праць, з яких 5 статей – у наукових виданнях, які входять до переліку фахових (3 статті – у наукових журналах, 2 – у збірниках наукових праць), 5 – у матеріалах конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається із вступу, чоритьох розділів, висновків і додатків. Повний обсяг дисертації становить 186 сторінок, у тому числі: 14 рисунків з тексту; 8 таблиць з тексту; 11 рисунків на 8 окремих сторінках; 2 таблиць на 3 окремі сторінці; 4 додатків на 19 сторінках; список використаної літератури з 147 найменувань на 14 сторінках.

### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

Вступ дисертаційної роботи містить: обґрунтування актуальності теми й науково-прикладної задачі; мету і задачі дослідження; об'єкт, предмет і методи

досліджень; наукову новизну та практичне значення отриманих результатів; особистий внесок здобувача; інформацію про реалізацію, апробацію та публікації результатів.

**У першому розділі** проведено аналіз основних понять та сучасних напрямків в управлінні розвитком підприємства; проведено огляд методів підтримки прийняття рішень при стратегічному плануванні та аналіз сучасних інформаційних технологій управління підприємством і виробництвом.

Промислове підприємство в роботі розуміється як сукупність матеріально-технічних складових, ресурсів, трудового колективу і організаційної структури, що забезпечують реалізацію організаційних, технічних і технологічних процесів і взаємодію із зовнішнім середовищем як цілого. Таким чином, підприємство можна розглядати як складну динамічну систему, що має ряд особливостей, а також характеризується властивостями відкритості та керованості. Відповідно до цього під розвитком підприємства розуміється процес цілеспрямованої зміни змісту функціонування і елементів структури системи в результаті управління зовнішнього і внутрішнього походження.

На передінвестиційному етапі планування, згідно з методикою UNIDO, необхідно сформулювати основні стратегії розвитку і здійснити вибір переважної відповідно до потенціалу даного підприємства і можливих змін зовнішнього середовища.

Теоретичною і прикладною основою існуючих методів прийняття рішень з стратегічного розвитку служать роботи вітчизняних і зарубіжних авторів, таких як Поспелов Д.О, Петров Е.Г., Ларічев О.І., Нейман Ж., Джонс Дж., Мюлер І. та ін.

На основі проведеного у першому розділі аналізу об'єкту дослідження сформульовано науково-прикладну задачу.

Основні результати розділу опубліковано в роботах [2, 6].

**Другий розділ** присвячено вибору системи критеріїв для оцінювання варіантів інноваційних стратегій розвитку підприємства та розробці методу оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку підприємства.

В процесі аналізу об'єкта дослідження сформовано узагальнене представлення підприємства у вигляді системи із зворотним зв'язком. Основою підприємства є виробнича система, входом якої є ресурсне забезпечення, виходом – продукція, що виробляється. Зворотний зв'язок обумовлений зміною споживчих властивостей продукції, які формуються ринком споживачів. Важливим елементом є вплив зовнішнього середовища, при аналізі якого виділено прямі і непрямі чинники. Зміна властивостей продукції і дія чинників зовнішнього середовища обумовлюють напрямок розвитку підприємства.

Розвиток підприємства сьогодні неможливий без інноваційних змін. Тому в даній роботі предметом дослідження є не ринкові, а інноваційні функціональні стратегії підприємства – «ресурсна», «технічна», «продуктова».

Проведено структуризацію основної цілі і стратегій розвитку підприємства, яка відображає їх взаємозв'язок, та дозволяє виділити основні стратегії інноваційного розвитку, способи їх реалізації і критерії оцінювання для вибору найбільш переважної (або їх комбінації) в умовах конкретного підприємства. Відзначимо, що в якості основної мети розвитку промислового підприємства в даній роботі розглядається збільшення узагальненого відносного показника рентабельності діяльності підприємства.

Зроблено формалізацію узагальненого представлення підприємства у вигляді абстрактної системи з виділенням множини елементів і відносин. Управління процесом розвитку здійснюється в напрямку досягнення вибраної мети до заданого моменту часу.

На основі проведеного аналізу цілі розвитку і параметрів інноваційних стратегій сформована узагальнена ієрархічна структура критеріїв оцінки переваги варіантів стратегій (рис. 1).

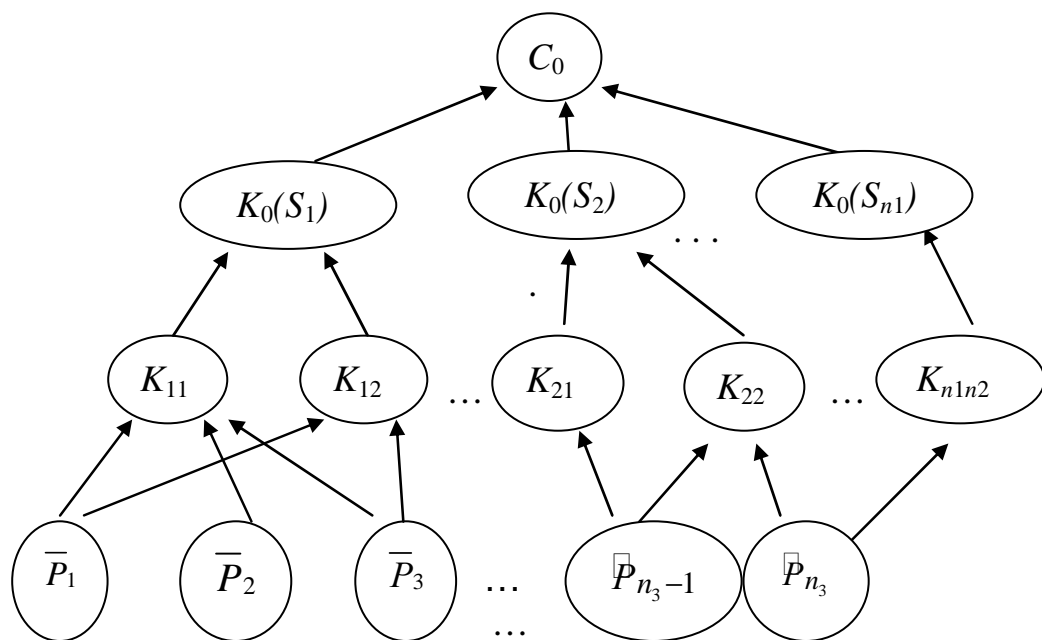


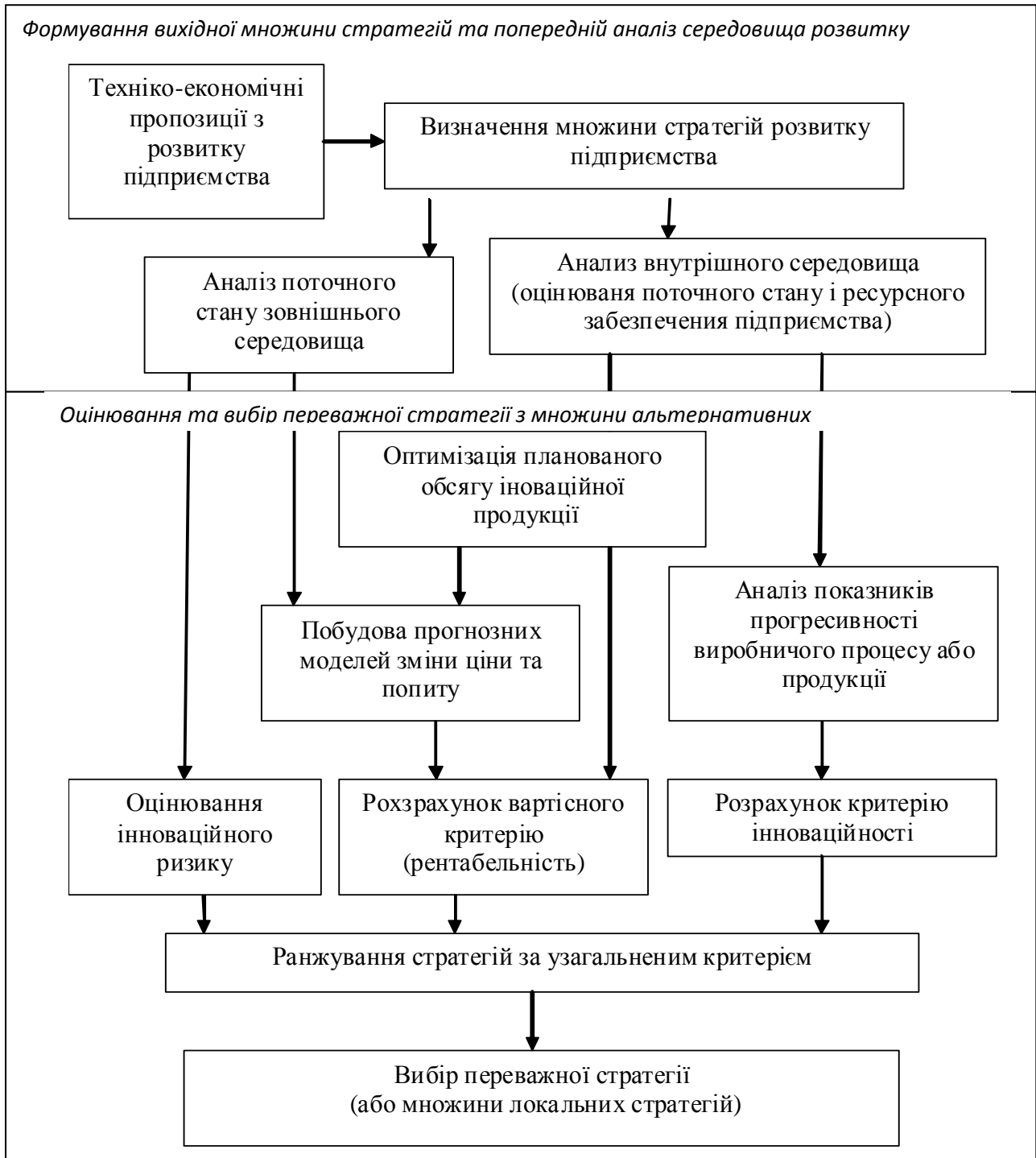
Рисунок 1 - Узагальнена ієрархічна структура критеріїв оцінки переваги варіантів стратегій

Для кожної з інноваційних стратегій розраховується значення узагальненого критерію  $K_0(S_i)$ ,  $i = 1..n_1$ , де  $S_i$  –  $i$ -та локальна стратегія розвитку,  $n_1$  – кількість локальних стратегій. Узагальнений критерій обчислюється на основі множини



часткових критеріїв  $K_{ij}$ ,  $i = 1..n_1$ ,  $j = 1..n_2$ , де  $n_2$  – кількість часткових критеріїв. Значення часткових критеріїв розраховуються на основі планових показників виробництва  $P_k$ , а також прогнозованих показників  $\hat{P}_k$ , при оцінці яких слід врахувати нестабільність зовнішнього середовища.

На основі сформованої системи критеріїв розроблено метод оцінювання і вибору стратегій розвитку підприємства. Метод складається з двох стадій: формування вихідної множини стратегій та оцінювання і вибору переважної стратегії (рис. 2). Предметом дослідження в даній роботі є етапи другої стадії.



## Рисунок 2 - Метод оцінювання і вибору стратегій розвитку підприємства

Розглянемо послідовність основних етапів методу. Формується множина можливих локальних стратегій розвитку підприємства. З врахуванням інновацій, що плануються, робиться дослідження чинників зовнішнього середовища, таких як ціна на продукцію і попит. Здійснюється прогноз цих показників.

На основі планових і прогнозних показників виробляється розрахунок вартісного критерію, який характеризує рівень очікуваного прибутку підприємства при реалізації кожної з локальних стратегій. Проводиться оцінювання інноваційного критерію переваги стратегій аналого-порівняльним методом, який характеризує рівень інноваційності стратегії з точки зору досягнення світового (або галузевого) рівня конкурентоспроможності продукції або виробничого процесу. Робиться оцінка інноваційного ризику з врахуванням особливостей реалізації стратегій. На основі значень трьох часткових критеріїв формується узагальнений критерій, з врахуванням якого відбувається ранжування оцінюваних стратегій і вибір переважного варіанту.

Вибір переважної стратегії здійснюється на основі багатокритеріальної функції корисності альтернатив з використанням вагових коефіцієнтів важливості часткових критеріїв:

$$P(x) = Q[a_i, K_i(x)], i = \overline{1, n} \quad (1)$$

де  $x$  – альтернатива,

$Q$  – оператор перетворення,

$K_i(x)$  - часткові критерії оцінювання альтернативи;

$a_i$  - коефіцієнти відносної важливості часткових критеріїв,  $a_i \in [0, 1], \sum_{i=1}^n a_i = 1$ .

$n$  - кількість часткових критеріїв,

Часткові критерії переводяться в безрозмірну шкалу:

$$m[K_i(x)] = \frac{K_i(x) - K_{inx}}{K_{inx} - K_{инл}}, \quad (2)$$

де  $K_i(x), K_{inx}, K_{инл}$  - відповідно поточне, найгірше і найліпше значення часткового критерію.

Запропонований метод вибору переважної стратегії розвитку передбачає впорядкування альтернатив по узагальненому критерію. Використовується аддитивна форма узагальненого критерію за вартісним та інноваційним параметрами з поправкою на інноваційний ризик:

$$K_o(x_i) = [a_1 m(K_1(x_i)) + a_2 m(K_2(x_i))] K_3(x_i), \quad (3)$$

де  $m(K_1(x_i))$ ,  $m(K_2(x_i))$  - нормовані значення часткових критеріїв за вартісними та інноваційними параметрами варіантів відповідно,

$K_3(x_i)$  - оцінка інноваційного ризику для варіантів стратегій.

Вартісний критерій оцінки альтернатив визначається як різниця планованих доходів і витрат при реалізації інноваційних стратегій. Сформовано критерії переваги для кожної з оцінюваних інноваційних стратегій. Розрахунок критерію виробляється на основі планових і прогнозних показників з урахуванням як поточного стану підприємства, так і прогнозу його розвитку в ринкових умовах. При цьому основними плановими показниками є обсяг продукції, що виробляється, і одноразові витрати на проведення інноваційних заходів, укрупнено оцінюється собівартість планованої продукції, можливий соціальний і екологічний ефект, прогнозні показники – ціна на продукцію і дохід від її реалізації.

Для оцінювання переваги стратегій за інноваційним критерієм використовуються аналого-порівняльні методи. Робиться порівняння планованих показників виробництва і продукції відносно світового або галузевого рівня, який формується конкурентним середовищем. Так, для оцінки рівня прогресивності устаткування, що купується, або нових технологій застосовується диференціальний метод. Для оцінки рівня якості нової (або модернізованої) продукції, комплектуючих, що купуються, або сировини застосовується метод комплексних показників, що враховує як функціональні характеристики, так і споживчі властивості.

Основні результати розділу опубліковано в роботах [4, 5, 8, 9].

**Третій розділ** присвячено розробці математичної моделі оптимального планування номенклатури продукції з врахуванням ресурсного забезпечення, моделей прогнозування чинників впливу зовнішнього середовища та методу оцінювання інноваційного ризику. Ці моделі і методи застосовуються на відповідних етапах розробленого методу оцінювання та вибору стратегій розвитку підприємства і дозволяють враховувати нестабільність зовнішнього середовища, який впливає на реалізацію інноваційних стратегій.

При розрахунку вартісного критерію важливим показником є обсяг планованої до виробництва продукції з врахуванням оцінки витрат основних видів ресурсів (матеріальних, трудових, фінансових). Використовується математична модель задачі розподілу ресурсів, змінними якої є обсяги різних видів продукції (як старої, так і нової), цільовою функцією - дохід, обмеженнями – витрати ресурсів і попит. Для урахування можливих змін зовнішнього середовища вказана модель формулюється як узагальнена параметрична, в якій від параметрів, що змінюються в заданих межах, залежать коефіцієнти як в цільовій функції, так і в обмеженнях, що визначають: ціну видів продукції, питому витрату ресурсів, граничні об'єми ресурсів, межі попиту на продукцію. Рішення даної задачі в узагальненому вигляді

аналітичними методами є складним. Тому для інноваційних стратегій сформульовані часткові задачі параметричного програмування, в яких найбільш важливі параметри змінюються в заданому діапазоні, а інші вважаються умовно-постійними.

1. «Ресурсна» стратегія. Попит і виробничі витрати вважаються умовно-постійними. Мають місце функціональні залежності:  $c_j = \Phi_1(q_j)$  – функція залежності  $c_j$  - ціни  $j$ -го виду виробу від попиту,  $q_j$  – прогнозна оцінка попиту на  $j$ -й вид виробу;  $b_i = \Phi_3(r_i)$  – функція залежності  $b_i$  - наявності ресурсів  $i$ -го виду від зміни організаційних чинників (для матеріальних ресурсів – зміною умов поставок, для фінансових ресурсів – рівнем фінансування етапів розвитку, для трудових ресурсів – кадровою політикою підприємства);  $r_i$  – показники зміни ресурсного забезпечення  $i$ -го виду. Задача параметричного програмування формулюється таким чином:

$$\max F = \sum_{j=1}^n \Phi_1(q_j) x_j \quad (4)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq \Phi_3(r_i), i = \overline{1, m} \\ N_j^{\min} \leq x_j \leq N_j^{\max}, j = \overline{1, n}; \\ \alpha_{qj} \leq q_j \leq \beta_{qj}, j = \overline{1, n} \\ \alpha_{ri} \leq r_i \leq \beta_{ri}, i = \overline{1, m} \end{cases} \quad (5)$$

де  $x_j$  – обсяг продукції  $j$ -го виду, що випускається,  $a_{ij}$  – кількість  $i$ -го виду ресурсу для виготовлення  $j$ -го виду продукції ( $i = \overline{1, m}$ ),  $N_j^{\min}, N_j^{\max}$  - нижня та верхня межі попиту на  $j$ -й вид продукції,  $\alpha$  и  $\beta$  – граничні значення зміни відповідних параметрів.

2. «Технічна» та «продуктова» стратегії. Витрати ресурсів змінюються, збільшуються межі очікуваного попиту. Мають місце функціональні залежності:  $a_{ij} = \Phi_2(l_j)$  – функція залежності норми витрат  $i$ -го виду ресурсу на  $j$ -й вид виробу від прогресивності технології;  $l_j$  – показник прогресивності технології для виробництва  $j$ -го виду виробу;  $N_j = \Phi_4(t)$  – функція залежності межових значень попиту на  $j$ -й вид виробу від часу, яка визначається ринковими чинниками, в тому числі етапом життєвого циклу продукції;  $t$  – час. Задача параметричного програмування формулюється таким чином:

$$\max F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (6)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n \Phi_2(l_j)x_j \leq b_i, i = \overline{1, m} \\ \Phi_4^{(\min)}(t) \leq x_j \leq \Phi_4^{(\max)}(t), j = \overline{1, n} \\ \alpha_j \leq l_j \leq \beta_j, j = \overline{1, n} \\ \alpha_t \leq t \leq \beta_t \end{cases} \quad (7)$$

Основними чинниками невизначеності ринкового середовища є попит на продукцію і ціна, яка істотно залежить від попиту. Зважаючи на велику кількість чинників, що формують очікуваний рівень попиту, неможливо побудувати досить точну регресійну модель. Тому в роботі використовується модель прогнозування попиту на основі аналізу часового ряду з врахуванням постійної і випадкової компонент. Прогноз здійснюється у вигляді точкової оцінки методом Бокса-Дженкінса. Навіть для коротких динамічних рядів цей метод забезпечує достатню точність. Дані для прогнозу можуть бути отримані шляхом маркетингових досліджень попиту на аналогічну продукцію, близьку за функціональними характеристиками.

Для прогнозування ціни планованої продукції на основі очікуваного попиту використовується модель визначення рівноважної ціни. При цьому формуються рівняння попиту і пропозиції, відповідної планованому обсягу продукції, що виробляється. Враховується також можливий дохід споживача, що визначається економічними показниками потенційних замовників. Прогнозується рівноважна ціна в заданий момент часу.

Реалізація інноваційної стратегії може бути схильна до ризику, який призведе до зниження планованих показників інноваційності і прогнозованих вартісних показників. Для оцінки часткового критерію інноваційного ризику розроблено евристичну процедуру оцінювання основних чинників ризику.

Запропоновано оцінювати іноваційний ризик за такими групами чинників внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства:

- 1) стадія розробки технології виробництва (технологічний чинник);
- 2) інформаційна забезпеченість передінвестиційної стадії планування,
- 3) непрямі чинники зовнішнього середовища,
- 4) стратегічні перспективи.

Таким чином враховується рівень технологічного і інформаційного забезпечення інновацій, а також чинники невизначеності зовнішнього середовища, які не були враховані в прогнозних моделях. Оцінка чинників виробляється експертним методом в бальній шкалі. Сформовано систему показників і рекомендованих оцінок для кожної групи чинників. Сумарна оцінка характеризує відповідний рівень ризику реалізації інновації (табл. 1).

Таблиця 1 - Шкала оцінки ризику реалізації інновації

Оцінка ризику( $R_1$ )	Сумарна оцінка чинників (в балах)
0,8-1,0	< 10
0,5-0,7	10-19
0,3-0,4	20-39
0,05-0,2	40-59
<0,05	>59

Інноваційний ризик також істотно залежить від міри новизни планованої інновації. Запропоновано спосіб оцінки міри новизни, заснований на системі класифікаційних ознак. Визначається клас інновації для кожного варіанту стратегії і відповідний рівень ризику (табл. 2).

Таблиця 2 - Шкала оцінки ризику у відповідності з класом інновації

Клас інновації	1	2	3	4	5	6	7	8
Оцінка ризику рівня інновації ( $R_2$ )	0,001	0,005	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,30

При розрахунку міри інноваційного ризику враховуються як чинники умов реалізації інновації, так і рівень її новизни:  $R_{in} = 1 - (1 - R_1)(1 - R_2)$   
Основні результати розділу опубліковано в роботах [3, 10].

У **четвертому розділі** розроблено інформаційну технологію підтримки прийняття рішень з вибору інноваційних стратегій розвитку підприємства та наведено результати апробації розробленої моделі та методів.

Розроблені моделі і методи є основою системи підтримки прийняття рішень (СППР) про вибір переважної стратегії розвитку підприємства. СППР є необхідним елементом управління розвитком підприємства. Розроблено структуру інформаційної технології багатофакторного оцінювання і вибору стратегій (рис. 3).

Наведено приклади апробації моделей прогнозування попиту та ціни за трьома видами продукції, що планується до випуску. Проведено розрахунок вартісного критерію для трьох локальних стратегій розвитку («ресурсної», «технічної» та «продуктової») з урахуванням прогнозованих оцінок попиту та ціни. На основі показника рентабельності зроблено вибір на користь «технічної» стратегії.

Показано, що при помилковому виборі іншої локальної стратегії очікуваний прибуток зменшився б від 56 до 97% .

Досягнуті прикладні результати дисертаційної роботи підкріплюються отриманою ефективністю при впровадженні запропонованої моделі, методів та інформаційної технології.

Основні результати розділу опубліковано в роботах [1, 2, 7].

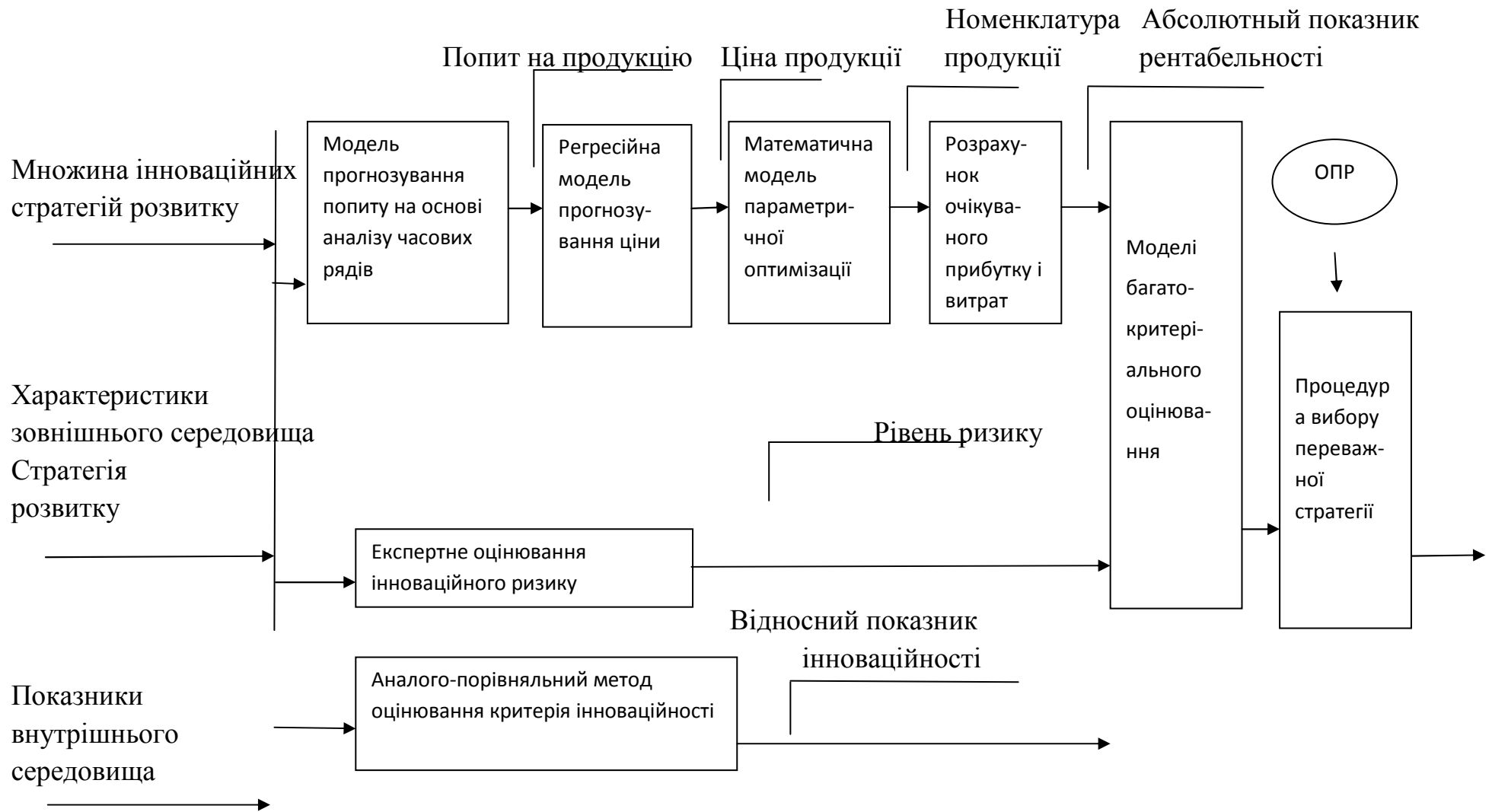




Рисунок 3 - Схема інформаційної технології багатокритеріального оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку

## ВИСНОВКИ

У дисертації вирішено актуальну науково-прикладну задачу розробки моделей, методів та інформаційної технології оцінювання та вибору стратегії розвитку підприємства для підвищення обґрунтованості прийняття рішень на передінвестиційному етапі планування.

Основні наукові і практичні результати роботи полягають у наступному:

1. Проаналізовано існуючі задачі управління стратегічним розвитком підприємства і методи прийняття рішень на передінвестиційному етапі планування. Обґрунтовано необхідність розробки нових та удосконалення існуючих моделей, методів і інформаційної технології оцінювання та вибору стратегії розвитку підприємства.

2. Проведено структурування основних цілей і стратегій розвитку підприємства, яка відображає їх взаємозв'язок, та дозволяє виділити основні стратегії інноваційного розвитку, способи їх реалізації і критерії оцінювання для вибору найбільш переважної в умовах конкретного виробництва.

3. На основі аналізу цілей розвитку і параметрів інноваційних стратегій сформована узагальнена ієрархічна структура критеріїв оцінки переваги варіантів стратегій. Вперше розроблено метод оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку підприємства, який на відміну від існуючих, заснований на багатокритеріальній оптимізації з врахуванням зовнішніх чинників нестабільності, що дозволяє підвищити обґрунтованість автоматизованого вибору стратегії розвитку підприємства на передінвестиційному етапі планування.

4. Сформовано критерії переваги для кожної з оцінюваних локальних стратегій у вигляді вартісного показника оцінки альтернатив, який визначається як різниця планованих доходів і витрат при реалізації стратегій. Розрахунок критерію виробляється на основі планових і прогнозних показників з врахуванням як поточного стану підприємства, так і прогнозу його розвитку в ринкових умовах.

5. Для оцінювання переваги стратегій за інноваційним критерієм запропоновано використання аналого-порівняльних методів на основі порівняння планованих показників виробництва і продукції відносно світового або галузевого рівня, який формується конкурентним середовищем.

6. Удосконалено математичну модель оптимального планування номенклатури продукції з врахуванням ресурсного забезпечення шляхом параметричного представлення прогнозованих чинників зовнішнього середовища, що дозволяє оцінювати значення показників розвитку підприємства в умовах нестабільності.

7. Для прогнозування попиту запропоновано використання методу Бокса-Дженкінса, який дозволяє проводити аналіз часового ряду з врахуванням постійної і випадкової компонент. Для прогнозування ціни планованої продукції на основі

очікуваного попиту та можливого доходу споживача використано модель визначення рівноважної ціни.

8. Удосконалено метод оцінювання інноваційного ризику шляхом виділення множини внутрішніх та зовнішніх чинників, що дозволяє повніше врахувати умови розвитку підприємства.

9. Розроблено структуру інформаційної технології багатокритеріального оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку, яка є основою системи підтримки прийняття рішень з розвитку підприємства, застосування якої дозволяє автоматизувати і підвищити обґрунтованість рішень, що приймаються, на передінвестиційному етапі планування.

10. Результати дисертаційного дослідження впроваджено в практичну діяльність науково-дослідних організацій м. Харкова. Результати роботи можуть бути використані для підприємств приладобудівної, машинобудівної, авіабудівельної промисловості.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Артюх, Р.В. Модели формирования вариантов стратегии развития [текст] / Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. ХУПС. – Вип. 8 (98). – Харків, 2011. – С. 263-265.

2. Замирец, О.Н. Модель оценки вариантов стратегии развития [текст] / О.Н. Замирец, Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Вип. 3(29). – Х., 2011. – С. 107–109.

3. Замирец, О.Н. Анализ динамических и стоимостных характеристик производственных процессов с последовательной технологической цепью [текст] / О.Н. Замирец, А.А. Белоцкий, Р.В. Артюх // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2011. – № 3 (51). – С. 102-107.

4. Артюх, Р.В. Структурные модели технологических операций и процессов [текст] / Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2011. – № 4(43). – С. 124-127.

5. Артюх, Р.В. Критериальный анализ при неполной информации [текст] / Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий, О.Н. Замирец // Проблемы информационных технологий. — 2011. - Вип. 9. - С. 95 – 99.

6. Артюх, Р.В. Оценивание альтернативных вариантов развития производства с учетом экологических факторов [текст] / Артюх Р.В., Белоцкий А.А. // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях: 10 Міжнародна науково–практична конференція. - Харків-Крим, 2011. – С. 232-235.

7. Артюх Р.В. Структура информационного обеспечения прецедентной системы принятия технологических решений [текст] / Артюх Р.В., Белоцкий А.А. // Сучасні інформаційні технології в управлінні та професійній підготовці операторів

складних систем: матеріали 6-ї Міжнародної науково-практичної конференції. – Кіровоград, 2001. – С. 72.

8. Артюх, Р.В. Иерархическая система показателей комплексного критерия эффективности стратегий развития производства [текст] / Артюх Р.В., Белоцкий А.А. // Моделирование, идентификация, синтез систем управления 2011 (МИССУ 2011): четырнадцатая международная научно-практическая конференция. – пос. Канака, АР Крым, 2011. – С. 196.

9. Замирец, О.Н. Обобщенный показатель предпочтительности стратегии развития производственного предприятия [текст] / О.Н. Замирец, А.А. Белоцкий // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами: тезисы докладов IX Международной научно-практической конференции. – Харьков, 2011. – С. 29.

10. Белоцкий, А.А. Прогнозирование цены и спроса на продукцию в условиях конкурентной среды [текст] / Белоцкий А.А., Белаш А.В. // Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2011: всеукраїнська науково-технічна конференція. - Харків, 2011. – С. 43.

## АНОТАЦІЯ

**Белоцкий О.О. Методи та інформаційна технологія багатокритеріального оцінювання стратегій розвитку підприємства.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, 2012.

У роботі сформульована і вирішена актуальна науково-прикладна задача, суть якої полягає в розробці методів і інформаційної технології оцінювання і вибору стратегії розвитку підприємства для підвищення обґрунтованості прийняття рішень на передінвестиційному етапі планування. Проведено аналіз основних понять і сучасних напрямів в управлінні розвитком підприємства; огляд методів підтримки прийняття рішень при стратегічному плануванні. Науковими результатами досліджень є: метод оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку підприємства, математична модель параметричного програмування для планування номенклатури продукції з врахуванням ресурсного забезпечення, метод оцінювання інноваційного ризику, інформаційна технологія багатокритеріального оцінювання і вибору переважної стратегії розвитку. Результати апробації розробленої моделі і методів дозволяють зробити висновок про доцільність застосування запропонованої моделі і методу. Результати дослідження упроваджені в практику стратегічного планування на науково-виробничих підприємствах.

**Ключові слова:** стратегія розвитку, моделі оптимізації, багатокритеріальність, інноваційний ризик, інформаційна технологія, прийняття рішень.

## АННОТАЦИЯ

**Белоцкий А.А. Методы и информационная технология многокритериального оценивания стратегий развития предприятия. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – информационные технологии. Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, 2012.

В работе сформулирована и решена актуальная научно-прикладная задача, сущность которой состоит в разработке методов и информационной технологии оценивания и выбора стратегии развития предприятия для повышения обоснованности принятия решений на прединвестиционном этапе планирования. Научными результатами исследований являются: метод оценивания и выбора предпочтительной стратегии развития предприятия, математическая модель параметрического программирования для планирования номенклатуры продукции с учетом ресурсного обеспечения, метод оценивания инновационного риска, информационная технология многокритериального оценивания и выбора предпочтительной стратегии развития.

В первом разделе проведен анализ основных понятий и современных направлений в управлении развитием предприятия; обзор методов поддержки принятия решений при стратегическом планировании, анализ современных информационных технологий управления предприятием и производством.

Во втором разделе произведена структуризация основных целей и стратегий развития предприятия. Сформирована обобщена иерархическая структура критериев оценки предпочтительности вариантов стратегий. Разработан метод оценивания и выбора предпочтительной стратегии развития предприятия, основанный на многокритериальной оптимизации иерархической системы показателей с учетом внешних факторов неопределенности. Определен вид критерия предпочтительности для каждой из оцениваемых локальных стратегий как стоимостного показателя оценки альтернатив. Для оценивания преимущества стратегий по инновационному критерию предложено использование аналого-сопоставительных методов на основе сравнения планируемых показателей производства и продукции с отраслевым или мировым уровнем.

Третий раздел посвящен разработке математической модели оптимального планирования номенклатуры продукции с учетом ресурсного обеспечения, моделей прогнозирования факторов влияния внешней среды и метода оценивания инновационного риска. Эти модели и методы применяются на соответствующих этапах разработанного метода оценивания и выбора стратегий развития

предприятия и позволяют учитывать неопределенность внешней среды, которая влияет на реализацию инновационных стратегий.

В четвертом разделе разработана информационная технология поддержки принятия решений по выбору инновационных стратегий развития предприятия, которая является основой компьютерной системы поддержки принятия решений (СППР). Результаты апробации разработанной модели и методов показали, что при ошибочном выборе другой локальной стратегии ожидаемая прибыль уменьшилась бы от 56 до 97%. На основании этого можно сделать вывод о целесообразности применения предложенных модели и метода. Результаты исследования внедрены в практику стратегического планирования на научно-производственных предприятиях.

**Ключевые слова:** стратегия развития, модели оптимизации, многокритериальность, инновационный риск, информационная технология, принятие решений.

### **ABSTRACT**

**Belockiy A.A. Methods and information technology of multicriterion evaluation of strategies of development of enterprise.** – Manuscript.

Dissertation for obtaining candidate scientific degree on speciality 05.13.06 – information technology. – National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Kharkiv, 2012.

In-process formulated and decided actual scientifically applied task essence of which consists in development of methods and information technology of evaluation and choice of strategy of development of enterprise for the increase of authenticity and validity of making decision on the pre-investment stage of planning. The analysis of basic concepts and modern directions is conducted in a management development of enterprise; review of methods of estimation of realizunmosti plans support of making decision at the strategic planning the Scientific results of researches is: method of evaluation and choice of overwhelming strategy of development of enterprise, mathematical model of the self-reactance programming for planning of nomenclature of products taking into account the resource providing, method of evaluation of innovative risk, information technology of multicriterion evaluation and choice of overwhelming strategy of development. The results of approbation of the developed model and methods allow to draw conclusion about expedience of application of the offered model and method. Research results are inculcated in practice of the strategic planning on naukovo-virobnichikh enterprises.

**Key words:** strategy of development, models of optimization, multicriteriation, innovative risk, information technology, making decision..

Відповідальний за випуск М.О. Латкін

Підписано до друку \_\_\_\_\_

Умов. друк. арк. 0,9. Замовл. № \_\_\_\_\_

Наклад 100 прим. Безкоштовно

---

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр “ХАІ”

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

[izdat@khai.edu](mailto:izdat@khai.edu)

