

М. Г. Ніколаєв, аспірант,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ ЯК ЗАДАЧА БАГАТОЦІЛОВОЇ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

АНОТАЦІЯ. В роботі розглянуто бізнес-планування з точки зору багатокритеріальної оптимізації. Здійснено впровадження концепції багатоцільової багатокритеріальної задачі, розробленої та дослідженої Верченко П.І. Визначено ключові простори для формування цілей та критеріїв оцінки стратегій розвитку підприємств, оцінено можливість використання окремих принципів оптимальності на практиці.

ABSTRACT. This article was considering business planning from multi-criteria optimization point of view. Was done realization of application of multi-goaled multi-criteria problem, developed and researched by Verchenko P.I. Were determined key spaces for the formation of goals and criteria of enterprises development strategy assessment, was assessed possibility of usage of separate optimization principles on practice.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Бізнес-планування, стратегічні і оперативні плани, методика UNIDO, моделювання бізнесу, багатоцільовість і багатокритеріальність, критерії оцінки ефективності та ризиків, принципи оптимальності.

Сучасне підприємство представляє собою складну відкриту економічну систему, для досягнення керованого стану якої в умовах значної невизначеності та ризику необхідна розробка дієвих стратегічних та оперативних планів. При цьому в процесі бізнес-планування у суб'єктів прийняття рішення виникає необхідність оцінки якості обраних стратегій, їх порівняння з множиною альтернатив, розрахунку числових характеристик розроблених бізнес-моделей.

Українська економіка досі перебуває у стадії трансформації, що в більшості випадків унеможливує застосування існуючих західних методик бізнес-планування. Зокрема, в світі широко застосовуються моделі, розроблені ЄБРР, Goldman Sachs & Co, Ernst & Young та іншими. Найбільш відомою та застосовуваною методикою для країн, що розвиваються, є методика UNIDO. Водночас, теоретична основа вищезгаданих методик базується на вартісно-орієнтованому підході, згідно з яким оптимальною стратегією діяльності підприємства вважається така, що забезпечує найбільше та найшвидше зростання економічної вартості бізнесу за визначеного рівня ризику. Серед базових критеріїв відбору біз-

нес проектів виступають показники NPV (чистої теперішньої вартості), IRR (внутрішньої норми дохідності), ROI (рентабельності інвестицій), PP (періоду окупності) та інші [1]. Оцінка ступеня ризиків проекту зазвичай проводиться методом аналізу чутливості основних параметрів моделі до зміни зовнішніх та внутрішніх умов функціонування бізнесу. У разі допустимого рівня ризику, обраний проект приймається до реалізації.

Фактично, мова йде про традиційний багатокритеріальний підхід обґрунтування прийняття рішень, у якому критеріями оцінки стратегій виступають показники ефективності інвестиційних проектів, а область компромісу формується шляхом врахування оцінок ризику на рівні допустимих значень. При цьому пошук оптимальних стратегій в області компромісу проводиться на основі принципу жорсткого чи гнучкого врахування пріоритету. В першому випадку перевага надається показнику чистої теперішньої вартості (для інфраструктурних проектів — терміну окупності). У другому випадку суб'єктом прийняття рішень формується вектор вагових коефіцієнтів відповідних критеріїв.

На наш погляд звуження вектора критеріальних оцінок до кількох показників оцінки інвестиційної ефективності значно погіршує якість розроблених «програмних траєкторій» розвитку підприємства, оскільки таким чином у процесі бізнес-моделювання порушуються принципи повноти та достатності. Зокрема, відсутність показників ризику в якості критеріїв призводить до відбору найбільш ризикованих проектів серед множини альтернатив (хоча рівень ризику і вважається допустимим). Крім того, очевидно, що для успішної діяльності сучасного українського підприємства врахування лише вартісно-орієнтованої концепції не є вирішальним. Не менш важливими характеристиками, що заслуговують на увагу, є стабільність роботи підприємства, розвиток кадрового потенціалу, взаємодію бізнесу з державою та інші. Для врахування всього переліку важливих орієнтирів, яких має досягати підприємство відповідно до потреб суб'єкта прийняття рішень, необхідно розширювати кількість цілей проекту.

Таким чином, доречним є використання концепції багатоцільової багатокритеріальної задачі, розробленої та дослідженої П. І. Верченком [2, 3, 4 та інші]. На відміну від традиційного багатокритеріального підходу, в багатоцільовій багатокритеріальній оптимізації окрім множинності критеріїв також враховується множинність цілей. При цьому критеріальна матриця включає в себе як критерії оцінки ефективності стратегії, так і критерії оцінки ризику проекту.

Формальна (математична) модель підприємства з точки зору багатоцільової багатокритеріальної задачі містить такі основні елементи: S — множина альтернативних стратегій; Θ — множина станів економічного середовища; $f^\ell(s; \theta)$ — цільова функція (з позиції ℓ -ої цілі, $\ell = 1, \dots, L$, L — кількість цілей), $s \in S$, $\theta \in \Theta$. Множина (локальних) критеріїв, які вибрав суб'єкт прийняття рішень для аналізу стратегій, позначається через $e(\cdot) = (e_1(\cdot); \dots; e_N(\cdot))$. Тоді кожній стратегії $s \in S$ ставиться у відповідність спектр її якісних характеристик у вигляді вектору оцінювання $E^\ell(s) = (e_n^\ell(s): n = 1, \dots, N)$, де $e_n^\ell(s) = e_n(f^\ell(s; \theta))$ — кількісне відображення n -ї характеристики стратегії s , що виділяється на основі критерію $e_n(\cdot)$ з позиції ℓ -ї цілі. Елементом моделі є також множина Λ — сукупність векторів пріоритету об'єктів (інформаційних ситуацій, критеріїв, цілей), що фігурують у процесі виокремлення оптимальних багатоцільових багатокритеріальних стратегій.

Багатоцільовість

Розробка бізнес-планів відповідно до ціленаправленості проекту передбачає визначення, узгодження та формалізацію цілей конкретного підприємства відповідно до потреб суб'єкта прийняття рішень. Головна (глобальна) ціль розглядається як свого роду синтез локальних цілей. У стратегічному управлінні прикладом глобальної цілі є *місія* підприємства. Наприклад, місія компанії Apple Computer (один із світових лідерів у виробництві комп'ютерів) звучить як: «Ми пропонуємо комп'ютери самої високої якості для людей по всьому світі». Глобальна ціль (місія) підприємства в своїй суті є якісним визначенням ціленаправленості та зазвичай не може бути описана формально. Водночас, глобальна ціль включає в себе підцілі — стратегічні цілі, що і визначає багатоцільовість бізнес-планування. Зокрема, місія компанії Apple Computer може бути розкладена на стратегічні цілі: отримання прибутку, забезпечення високої якості продукції, присутність на основних світових ринках та інші. Для вищезазначених цілей можливе застосування як подальшої деталізації, так і формалізації у вигляді математичних функцій. Згідно [1], стратегічні цілі визначаються в таких ключових просторах:

- вартість компанії;
- положення на ринку;

- виробничі потужності підприємства;
- інновації, виявлення нових способів ведення бізнесу:
 - виробництво нових товарів;
 - вихід на нові ринки;
 - використання нових технологій;
 - використання нових способів організації виробництва;
- соціальна відповідальність.

Окрім стратегічних орієнтирів, перед підприємством постійно виникають оперативні задачі, що потребують негайного вирішення. Відповідно виникає необхідність врахування оперативних цілей в процесі бізнес-планування. Згідно [1], оперативні цілі визначаються в таких ключових просторах:

- дохідність (прибутковість);
- продуктивність;
- ресурси;
- персонал (людські ресурси);
- управлінські аспекти.

Під формалізацією цілей у математичних моделях розуміють побудову цільової функції, тобто такої функції, яка відповідно до кожного результату можливих варіантів функціонування підприємства кількісно оцінює «цінність» відповідної стратегії для суб'єкта прийняття рішень. Прикладом формалізації цілі компанії Apple Computer — «присутність на основних світових ринках», — може слугувати функція:

$$Z(\max) = \sum w_i \cdot \frac{d_i}{D_i},$$

де w_i — ваговий коефіцієнт для відображення «важливості» локального ринку; d_i — кількість реалізованої техніки компанією на локальному ринку; D_i — загальний попит на техніку на локальному ринку.

Важливою умовою побудови бізнес-моделі на основі багатоцільового підходу виступає вимога щодо узгодженості цілей. Зокрема, векторна ціль, що не є адекватною системою, в будь-якому разі не має її суперечити. Розглядаючи підприємство як систему, можливо виділити окремі її складові: управлінську, операційну, фінансову, маркетингову, організаційну й інвестиційну. Кожна складова в процесі здійснення своїх функцій формує власні операційні цілі, що, однак, не можуть суперечити загальному напрямку розвитку системи — стратегічним цілям. У випадку, коли інтереси підсистем підприємства взаємнопротилежні, необхідно

розширювати перелік цілей, деталізуючи глибину відмінностей між стратегіями. Наприклад, досягнення цілі щодо високої якості продукції (операційна підсистема) може конфліктувати з цілями по зменшенню загальної собівартості виробництва (фінансова підсистема). Водночас, введення до розгляду цілі щодо впровадження нових технологій надасть змогу підвищити пріоритетність інноваційної стратегії розвитку бізнесу.

Невизначеність

Однією з переваг застосування концепції багатоцільової багатокритеріальної оптимізації для розробки, оцінки та відбору стратегій діяльності підприємства є врахування в математичній моделі чинника невизначеності, який притаманний економічному середовищу [2]. В існуючих методиках бізнес-планування стан економічного середовища зазвичай приймається на деякому заданому рівні (прогноз ринкової кон'юнктури, макроекономічних показників, стану фінансових ринків тощо). При цьому врахування ризиків щодо невідповідності майбутнього стану середовища здійсненим припущенням відбувається вже після оптимізації шляхом аналізу сценарії розвитку проекту. Оскільки проведення подібного аналізу досить трудомістка справа та потребує детального дослідження кожного вузла дерева рішень, зазвичай аналітики звужують множини допустимих значень функцій визначення. У випадку застосування багатоцільового багатокритеріального підходу модель не втрачає своєї повноти, набуває дискретного характеру, а множина допустимих значень функцій визначення формується у тривимірному просторі $\{S, Q, F(S; Q; R)\}$, де S — множина допустимих стратегій; Q — стани економічного середовища; R — множина параметрів, що ідентифікують цільові функції.

Багатокритеріальність

Окрім багатоцільовості проектів та невизначеності зовнішнього середовища, бізнес-планування залишається задачею багатокритеріальної оптимізації. Вектор критеріїв $E^\ell(s) = (e_n^\ell(s): n = 1, \dots, N)$ з позиції ℓ -ї цілі можна розподілити на дві групи:

- критерії для оцінки ступеня ризику, що будуть мати від'ємний інгредієнт;

- критерії для оцінки очікуваної ефективності прийнятих рішень, що будуть мати додатній інгредієнт.

Відмітимо, що для кожної цілі допустимим є застосування своєї множини критеріїв оцінювання ступеня ризику та ефективності рішень.

Критерії оцінювання ризику

Основними концептуальними підходами до вимірювання економічних ризиків на сьогодні виступають наступні [5]:

- підхід, що базується на оцінці ризику в несприятливій ситуації;
- підхід, заснований на оцінці ризику за допомогою показників варіативності;
- підхід, що ґрунтується на концепції сподіваної корисності;
- підхід, що орієнтований на вимірювання чутливості.

В бізнес-плануванні знайшли широке застосування аналіз чутливості проекту (sensitivity analysis), аналіз сценаріїв розвитку проекту (scenery analysis), аналіз беззбитковості (cost-volume-profit analysis), проведення імітаційного моделювання (Monte Carlo simulation), аналіз альтернатив розвитку проекту за допомогою дерева рішень (decision tree analysis).

У той же час, практично не використовується популярний у банківському на страховому середовищі показник капіталу під ризиком:

$$VaR_{\alpha}(Y) = F_Y^{-1}(1 - \alpha),$$

де VaR_{α} — величина капіталу під ризиком з надійністю α ; Y — випадкова величина прибутку (збитків); F_Y — функція розподілу Y .

Методологія зниження ризику за допомогою формування резервного капіталу бере свій початок ще з 20-х років XX століття, але широке застосування дана концепція отримала в 80—90-х роках. Зокрема, в 1996 році регулятивні норми на основі VaR були впроваджені Базельським комітетом з банківського нагляду. В Україні VaR рекомендований Національним банком України для кількісної оцінки ринкового ризику. Використання величини капіталу під ризиком на основі VaR для аналізу ризику бізнес-проектів може буди обґрунтовано наступним:

- показник VaR є універсальний та може застосовуватися для вимірювання будь-якого типу ризику;
- показник VaR є зручним для використання, оскільки вимірюється в грошовому еквіваленті без втрати ємності поняття ризику;
- VaR являється інтегрованим показником ризику.

Водночас існує і суттєвий недолік використання показника капіталу під ризиком. VaR по суті є лише точковою оцінкою функції розподілу, що дає можливість для маніпуляцій з цим показником шляхом перенесення ризику в «хвіст» розподілу. В [5] пропонується дещо інший підхід до розрахунку капіталу під ризиком, що суміщає всі перелічені переваги та дозволяє подолати недоліки попереднього показника:

$$CVaR_{\alpha}(Y) = E(Y / Y \leq VaR_{\alpha}(Y)),$$

де $CVaR_{\alpha}$ — величина умовного капіталу під ризиком з надійністю α ; E — математичне сподівання.

Слід зазначити, що перелік критеріїв оцінки ризиків у бізнес-плануванні не повинен обмежуватись оцінкою фінансових та інвестиційних ризиків. Важливим також є врахування управлінських, операційних, маркетингових та організаційних ризиків [6]. Водночас, під час формування вектору критеріальних оцінок для кожної цілі необхідно не порушувати принцип ненадмірності, тобто обмежувати кількість критеріїв лише показниками, що впливають на впорядкування Парето [2]. Наприклад, для цілі — «забезпечення високої якості продукції», доцільно використовувати імовірнісну оцінку ризику браку, проте від використання критеріїв оцінки валютного ризику в цьому випадку слід відмовитись.

Критерії оцінювання ефективності рішень

На сьогодні в практиці бізнес-планування під поняттям «ефективність» здебільшого розуміють інвестиційну ефективність проекту. Водночас, практично не застосовується інструментарій інших напрямків бізнес-діяльності — методи оцінки якості маркетингових стратегій, операційних планів, організаційної структури тощо. Введення зазначених критеріїв до бізнес-моделей підприємств дозволить значно покращити їх адекватність.

Щодо оцінки інвестиційної ефективності зазначимо, що в Україні широко використовуються загальноприйняті міжнародні критерії. Серед них можна виділити статистичні показники оцінки ефективності: термін окупності (PB) та рентабельність інвестицій (ARR); а також динамічні показники: чистий дисконтований дохід (NPV), дисконтований період окупності (DPB), індекс прибутковості (PI), внутрішня норма рентабельності (IRR).

Водночас, кожний з зазначених показників заслуговує на окрему увагу, оскільки їх використання на ринках, що розвиваються, пов'язано зі значними обмеженнями. На наш погляд, для слабо-структурованих фінансових систем, до яких належить і українська економіка, необхідно використовувати інструментарій нечіткої логіки та нечітких множин, оскільки не всі інформаційні сигнали на ринку трансформуються в кількісні показники.

Принцип оптимальності

Під час розробки та відбору бізнес-стратегій серед множини альтернатив (множини Парето) важливим є визначення принципу оптимальності, згідно з яким відбувається врахування пріоритету цільових функцій, критеріїв та інформаційних ситуацій. За своєю сутністю подібний вибір є проблемою суб'єктивного характеру та залежить від системи цінностей суб'єкта прийняття рішень. Водночас, бізнес-планування зазвичай відбувається за участі кількох осіб (бухгалтерів, економістів, фінансових директорів та інших), крім того проект необхідно узгоджувати із його зовнішніми учасниками (акціонерами, кредиторами, державними органами влади тощо). Очевидно, що оцінка пріоритетності цілей та критеріїв з боку кожного учасника буде суттєво відрізнятися. Відповідно, серед принципів оптимальності необхідно відібрати такі, що, з однієї сторони, забезпечують мінімальну участь людини в процесі врахування пріоритетів, та, з іншої сторони, дозволяють об'єктивно обґрунтувати методiku такого вибору.

В [3] пропонується *принцип мінімальної схильності до ризику*, за яким відбір оптимальних стратегій в умовах невизначеності, конфлікту та зумовленого ними ризику проводиться за допомогою введення коефіцієнта несхильності до ризику. За цим принципом допустимою вважається стратегія, для якої всі нормалізовані критерії оцінки ризику менші відповідного значення коефіцієнту несхильності до ризику. При цьому останній зменшується, доки множина Парето не звузиться до однієї оптимальної стратегії. До переваг цього критерію оптимальності слід віднести те, що для його використання не потрібно ні якісної, ні кількісної інформації щодо пріоритету цілей, критеріїв та інформаційних ситуацій. До недоліків — нестійкість розв'язків щодо початкових умов.

Інший принцип оптимальності, що на наш погляд має перспективи широкого практичного впровадження, є *принцип максималь-*

ного відхилення, що сформований в [4] та доповнений в [2]. Даний принцип базується на порівнянні в критеріальному просторі відстаней від точок, що відповідають реалізаціям вектору оцінювання якостей стратегій, до гіперплощини, що відділяє множину згоди від множини компромісу (так званої «опорної гіперплощини»). Суть підходу полягає в реалізації трикрокового алгоритму:

- для кожного критерію фіксується його максимальне значення до множини стратегій;
- через точки максимальних значень локальних критеріїв будується опорна гіперплощина;
- оптимальною вважається така стратегія, відстань критеріальних оцінок якої до опорної гіперплощини найбільша.

Таким чином серед множини Парето обирається стратегія, що максимально відхилена від критичних значень по кожному з критеріїв. Це забезпечує стійкість розв'язків до зміни вектору критеріїв та переліку цілей. Крім того, перевагою даного підходу є його інваріантність щодо пріоритетності локальних критеріїв у разі відсутності нульових коефіцієнтів пріоритету, що дозволяє обирати оптимальну стратегію незалежно від смаків та уподобань суб'єктів прийняття рішень.

Економіко-математична модель

Формально модель бізнес-планування на основі принципу максимального відхилення можна представити наступним чином:

Стратегією (планом) бізнес-діяльності будемо вважати вектор $s_i = (s_i(1), s_i(2) \dots s_i(T))$, де T — часовий горизонт реалізації проєкту;

$s_i(t) = \begin{pmatrix} CF(t) \\ CR(t) \end{pmatrix}$ — вектор значень показників проєкту за період t ; $CF(t)$ — вектор кількісних показників проєкту, що характеризують результати його діяльності за період t ; $CR(t)$ — вектор кількісних та якісних показників проєкту, що характеризують невідомість елементів вектора $CF(t)$.

Множина станів економічного середовища Θ задається на основі проведеного маркетингового дослідження в дискретному вигляді (наприклад, оптимістичний, зважений та песимістичний прогноз продажів відповідного товару) або за допомогою функції розподілу відповідного показника.

Цілі проекту визначаються цільовими функціями з аргументами множин S та Θ . Зокрема, для випадку компанії Apple Computer можна використовувати функції:

- максимізація прибутку компанії — $F_1(\max) = \sum NOPAT(t)$, де $NOPAT$ — чистий операційний прибуток компанії після оподаткування;

- забезпечення високої якості продукції — $F_2(\min) = \sum K(t)$, де K — кількість звернень покупців у сервісні центри з приводу ремонту техніки;

- присутність на основних світових ринках — $F_3(\max) = \sum w_i \cdot \frac{d_i(t)}{D_i(t)}$, де w_i — ваговий коефіцієнт для відображення «цінності» локального ринку; $d_i(t)$ — кількість реалізованої техніки компанією на локальному ринку; $D_i(t)$ — загальний попит на техніку на локальному ринку.

Кожній стратегії $s \in S$ ставиться у відповідність вектор оцінювання $E^\ell(s) = (e_n^\ell(s); n=1, \dots, N)$, де $e_n^\ell(s) = e_n(f^\ell(s; \theta))$ — n -ї критерій з позиції ℓ -ї цілі.

За критерії оцінки якості стратегії s_i (з додатнім інгредієнтом) можна прийняти групу показників (відповідно до цілей проекту):

- ◆ економічна вартість бізнесу;
- ◆ операційна рентабельність бізнесу;
- ◆ середня вартість ринкової долі.

За критерії оцінки ризику стратегії s_i (з від'ємним інгредієнтом) можна прийняти групу показників (відповідно до цілей проекту):

- умовний капітал під ризиком, для оцінки фінансових ризиків;
- умовний капітал під ризиком, для оцінки операційних ризиків;
- умовний капітал під ризиком, для оцінки ринкових ризиків.

Слід зазначити, що під час побудови критеріального простору слід провести нормалізацію вищезазначених критерії та привести їх до додатного інгредієнту, що є головною вимогою застосування принципу максимального відхилення. Тоді математична модель принципу максимального відхилення набуває вигляду:

$$s^{opt} : (E^+(s^{opt}; \theta)) = \max_{s_k \in S^*} \delta(s_k; \theta);$$

$$\delta(E^+(s_k; \theta)) = \mu \cdot \alpha_1 \cdot E_1^+(s_k; \theta) + \dots + \mu \cdot \alpha_N \cdot E_N^+(s_k; \theta),$$

де $\mu = \pm \frac{1}{\sqrt{\alpha_1^2 + \dots + \alpha_N^2}}$ — нормуючий множник, який береться зі знаком, протилежним до знака вільного члена гіперплощини.

Рівняння апроксимуючої гіперплощини знаходять шляхом розкриття визначника:

$$\begin{vmatrix} e_1 & e_2 & \dots & e_N \\ {}^H e_1(s_{k_2}) & {}^H e_2(s_{k_1}) & \dots & {}^H e_N(s_{k_1}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}^H e_N(s_{k_N}) & {}^H e_2(s_{k_N}) & \dots & {}^H e_N(s_{k_N}) \end{vmatrix} = 0,$$

з якого отримують лінійне рівняння $\alpha_1 \cdot e_1 + \dots + \alpha_N \cdot e_N + \beta = 0$.

В цілому, описаний багатоцільовий багатокритеріальний підхід до задач бізнес-планування дозволяє значно підвищити адекватність розроблених моделей, у той же час формалізуючи процес обґрунтування прийняття рішень. Принагідно відмітимо, що суттєвий вклад у дослідження проблем багатоцільової багатокритеріальної оптимізації здійснений Верченком П. І. Розробленим ним принципи оптимальності такі, як принцип мінімальної схильності до ризику, принцип максимального відхилення та інші, мають широке практичне застосування за рахунок інваріантності рішень щодо пріоритетності цілей та критеріїв проекту. Зауважимо, що використання запропонованих методик у реальних проектах потребує великої кількості розрахунків. Відповідно, доцільна програмна реалізація підходу, зокрема і в інтелектуальних системах прийняття рішень.

У даній роботі проведений аналіз процесу бізнес-планування з точки зору багатоцільової багатокритеріальної задачі. Запропонована теоретична трицільова трикритеріальна модель розвитку підприємства на основі принципу максимального відхилення. Важливими характеристиками моделі є інваріантність принципу оцінки оптимальності щодо коефіцієнтів пріоритету, та врахування ризику проекту на стадії його планування.

Подальші дослідження в даній області доречно проводити в напрямках розвитку концептуальних положень багатоцільових багатокритеріальних задач, формування типових цільових функцій та критерії оцінки для бізнес-проектів, аналізу можливості застосування принципів оптимальності та розробки відповідних програмних продуктів.

Література

1. Сальніков В. Н. Бізнес-планування та організація фінансово-господарської діяльності підприємства: Навчальний посібник. — 3-є вид. доп. і випр. — К.: Альтера, 2006. — 520 с.
2. Верченко П. І. Багатокритеріальність і динаміка економічного ризику (моделі та методи): Монографія. — К.: КНЕУ, 2006. — 272 с.
3. Верченко П. І. Багатокритеріальні моделі в інтелектуальних системах прийняття рішень. — Моделювання та інформ. системи в економіці: Зб. наук. пр./відп. ред. В. К. Галіцин. — 2008. — Вип. 78. — Ст. 36—44.
4. Верченко П. І. Принцип максимального відхилення як критерій прийняття багатокритеріальних рішень. — Економічна кібернетика: міжнародний науковий журнал. — 2001. — № 1—2. — С. 16—24.
5. Камінський А. Б. Моделювання фінансових ризиків: Монографія. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. — 204 с.
6. Бізнес-планування підприємницької діяльності в умовах невизначеності та ризику. — Х: Фактор, 2006 — 480 с.

УДК 621.391 (075.8)

А. В. Бегун, канд. екон. наук,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

АСПЕКТНО-ОРІЄНТОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ ДОДАТКІВ WEB-ПОРТАЛУ

Анотація. В статті розглянуто аспектно-орієнтований підхід створення захищених програмних систем складної структури. Основу цього підходу складає аспектно-системний модуль, в який внесена наскрізна функціональність. Аспект відображає аудит, використання якого оптимізує захист додатків при їх розробці.

ANNOTATION. The article deals with Aspect-oriented approach to creating secure software systems with complex structures. The basis of this approach is Aspect-system module, which included cross-functionality. Aspect audit shows that optimizes protection applications in their development

Ключові слова. Web-портал, аспект, наскрізна функціональність, аудит, інтегратор аспектів, Java-сервлети.

Сучасний Web-портал неможливий без використання Web-додатків, на які часто спрямовують свої атаки зловмисники. Web-додатки стають усе більше розповсюдженими й усе більше складними, відіграючи в такий спосіб основну роль у більшості онлайн-нових проєктів. За оцінками фахівців, близько 70 % часу в проєк-