

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КОЛДОВСЬКИЙ В'ЯЧЕСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 330.341.1:65.012.32:004.4

**УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЯМИ НА ЕТАПАХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ  
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Спеціальність 08.02.02 – економіка та управління  
науково-технічним прогресом

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук

Суми – 2005

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українській академії банківської справи  
Національного банку України.

Науковий керівник – доктор економічних наук, професор  
*Козьменко Сергій Миколайович*,  
Українська академія банківської справи  
Національного банку України,  
проректор з наукової роботи

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор  
*Єрмошенко Микола Миколайович*,  
Національна академія управління,  
проректор з наукової роботи;

кандидат економічних наук  
*Біловодська Олена Анатоліївна*,  
Сумський державний університет,  
старший викладач кафедри маркетингу

Провідна установа – Донецький національний університет  
Міністерства освіти і науки України,  
кафедра менеджменту

Захист дисертації відбудеться “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2005 р. о \_\_\_ год.  
на засіданні спеціалізованої вченої ради К 55.051.01 в Сумському  
державному університеті за адресою: 40007, м. Суми, вул. Римського-  
Корсакова, 2, ауд. М-412.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Сумського дер-  
жавного університету за адресою: 40007, м. Суми, вул. Римського-  
Корсакова, 2.

Автореферат розісланий “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2005 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Сабадаш В.В.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Бурхливий розвиток НТП, починаючи з другої половини ХХ ст., значним чином був викликаний виникненням і широким розповсюдженням електронно-обчислювальних машин (ЕОМ). Апаратне забезпечення ЕОМ вдосконалювалося до нинішнього часу і продовжує вдосконалюватися високими темпами, зокрема, продуктивність ЕОМ подвоюється приблизно кожні півтора-два роки. Щодо продуктивності розробки і показників ефективності програмного забезпечення (ПЗ), то їх зростання відбувається суттєво повільнішими темпами, ніж ріст показників апаратного забезпечення. Незважаючи на значний прогрес у сфері створення ПЗ, воно на даний час є і, ймовірно, залишиться у найближчому майбутньому результатом інтелектуальної праці людини, а тому значною мірою залежить від здатності людей у обмежені строки створювати якісне ПЗ, яка розвивається порівняно повільними темпами. Так, згідно з різними статистичними оцінками, не більше третини проектів з розробки ПЗ можна вважати повністю успішними, інші закінчуються повним провалом чи суттєво виходять за рамки встановлених бюджетних і часових обмежень.

Актуальність дисертаційного дослідження визначається необхідністю вирішення задачі забезпечення ефективного управління розробкою ПЗ, орієнтованого на створення конкурентоздатного продукту, за рахунок побудови дієвого механізму управління інноваціями на всіх етапах життєвого циклу програмного забезпечення.

Дослідження проблем управління інноваціями проводили такі вітчизняні і закордонні вчені, як: А. Алімов, В. Божкова, Н. Гончарова, Л. Гохберг, С. Ільєнкова, С. Ілляшенко, Н. Кондратьєв, Л. Мельник, М. Портер, Д. Сахал, Й. Шумпетер, Ф. Янсен та ін. Питання управління розробкою ПЗ досліджували А. Альбрехт, Б. Боем, Ф. Брукс, Г. Буч, А. Джейкобсон, К. Джонс, Е. Йордон, А. Кокбюрн, Ф. Крачтен, С. Макконелл, Д. Парнас, Дж. Румбах, В. Хамфрі, С. Чулані та ін.

Курс на постійне поліпшення процесу створення ПЗ на всіх етапах життєвого циклу був визнаний як один з найважливіших, однак існуючі результати досліджень не дають цілісної картини, яким саме чином інноваційний менеджмент програмних проектів має забезпечувати постійне поліпшення процесу.

Недостатньо розробленими залишаються питання використання кількісних показників процесу розробки ПЗ як основи для прийняття управлінських рішень, дотепер існують протиріччя при використанні показників для визначення розміру ПЗ та моделей життєвого циклу, відсутній єдиний погляд на проблему управління інноваціями для досягнення постійного поліпшення показників якості і вартості ПЗ.

Ставлячи за мету розвиток принципів і методів управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ, автор виходив насамперед із необхідності створення комплексної системи управління інноваціями, інтегрованої із сучасними моделями життєвого циклу ПЗ, основаної на кількісних показниках прийняття рішень, з урахуванням сучасних тенденцій у галузі розробки ПЗ.

Усе вищевикладене й обумовило вибір об'єкта, теми, мети дослідження, її актуальність, сформувало структуру дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукові результати, теоретичні положення і висновки дисертаційного дослідження були використані при розробці наукових тем і програм. Дисертант брав участь як співавтор у виконанні наступних тем і програм: «Сучасні технології фінансово-банківської діяльності в Україні» (№ ДР 0102U006965), де автором були запропоновані рекомендації щодо управління впровадженням нових технологій з використанням програмного забезпечення у банківській сфері; результати дослідження, теоретичні положення та висновки було використано при виконанні структурного розділу «Впровадження системи, побудованої з використанням інтернет-технологій для публічного моніторингу бюджетного процесу в Україні» науково-дослідної теми на замовлення Кабінету Міністрів України «Удосконалення використання програмно-цільового методу в процесі управління видатковою частиною бюджету» (затверджена розпорядженням КМУ № 729-р від 27.11.2003 р.), де автором запропоновано конкретний варіант впровадження системи публічного моніторингу бюджетного процесу в Україні, побудованої з використанням інтернет-технологій.

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційної роботи є вдосконалення науково-методичних підходів та розробка практичних рекомендацій щодо управління інноваціями на етапах життєвого циклу програмного забезпечення.

Відповідно до поставленої мети в дисертаційній роботі було визначено такі основні задачі:

- визначити сутність і місце економічного поняття «інновації на етапах життєвого циклу ПЗ»;
- проаналізувати моделі і стандарти життєвого циклу ПЗ на відповідність основним вимогам до ефективного управління інноваціями;
- дослідити науково-методичні підходи до визначення економічних параметрів процесу розробки ПЗ;
- вдосконалити науково-методичні підходи до розробки економічного механізму управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ;
- розробити науково-методичні підходи до управління впливом сторонніх компонентів на процес розробки ПЗ;
- розробити систему економічних показників для оцінки управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ;
- вдосконалити науково-методичні підходи до управління персоналом в процесі інноваційного менеджменту програмних проектів;
- вдосконалити науково-методичні підходи до оцінки економічної доцільності впровадження інновацій на етапах життєвого циклу ПЗ;
- запропонувати комплексний механізм управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ, побудований на основі системи економіко-технічних показників і інструментарію, призначеного для управління інноваціями при реалізації програмних проектів;
- розробити рекомендації щодо інтеграції системи управління інноваціями в загальну систему управління життєвим циклом ПЗ.

*Об'єктом дослідження є економічні відносини, що виникають у процесі управління інноваціями при реалізації програмних проектів.*

*Предметом дослідження є організація управління інноваціями на етапах життєвого циклу програмного забезпечення.*

*Методи дослідження.* Методологічну основу дисертаційного дослідження складають фундаментальні положення інноватики, сучасні концепції управління, інноваційного менеджменту, окремі аспекти програмної інженерії, наукові положення, присвячені визначенню основних параметрів життєвого циклу ПЗ.

У процесі дослідження були використані такі сучасні методи дослідження: порівняльний та системно-структурний аналіз (при здійсненні аналізу інновацій на етапах життєвого циклу ПЗ та моделей і стандартів життєвого циклу ПЗ); економіко-математичні методи (при розробці системи економіко-технічних показників для оцінки управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ); статистичні методи (при здійсненні аналізу використання сторонніх компонентів та розробці підходів до управління впливом сторонніх компонентів на процес розробки ПЗ).

Інформаційно-фактологічну базу дослідження склали: зібрані, опрацьовані й узагальнені особисто автором первинні матеріали проектів з розробки ПЗ; статистичні звіти окремих інформаційно-аналітичних компаній світу; опубліковані в монографічній літературі та періодичних наукових виданнях результати досліджень фахівців з управління програмними проектами, матеріали внутрішньої документації і проведеного анкетування фахівців АТ «Датекс Україна».

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в розробці нових та вдосконаленні існуючих підходів до управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ.

Найбільш значними науковими результатами дисертаційного дослідження є такі:

*вперше:*

- запропоновано комплексний механізм управління інноваціями на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення, побудований на основі розроблених автором системи економіко-технічних показників і науково-методичних рекомендацій, призначених для управління інноваціями при реалізації програмних проектів;
- запропоновано підхід до управління використанням сторонніх компонентів (складових програмних систем, які створюються і підтримуються зовнішніми постачальниками) при розробці програмного забезпечення на основі формування і прийняття рішень, що базуються на економічних і технічних показниках діяльності компанії-розробника програмного забезпечення;

*удосконалено:*

- економічний зміст поняття «інновації на етапах життєвого циклу програмного забезпечення» за рахунок визначення сутності і особливостей процесу розробки програмного забезпечення;

- визначення ролі і місця, особливостей та меж використання моделей і стандартів життєвого циклу в процесі управління інноваціями при реалізації програмних проектів;
- науково-методичні підходи до управління персоналом в процесі інноваційного менеджменту програмних проектів за рахунок розвитку організаційно-управлінської структури і системи мотивації;
- науково-методичні підходи до оцінки економічної доцільності впровадження інновацій на етапах життєвого циклу програмного забезпечення за рахунок формування конкретних рекомендацій стосовно особливостей використання традиційних показників оцінки інвестиційних проектів по відношенню до програмних проектів і використання показників, які мають враховувати специфіку галузі програмного забезпечення;  
*дістали подальшого розвитку:*
- науково-методичні підходи до визначення економічних показників процесу розробки програмного забезпечення на основі запропонованих автором показників: коефіцієнта успішності нової версії програмного продукту, коефіцієнта перспективності грошових надходжень, показника «відставання» середовища розробки, коефіцієнта залежності продукту від сторонніх компонентів, коефіцієнта коригуючого супроводу;
- процедура використання ітераційних підходів до управління життєвим циклом програмного забезпечення на основі безперервного поліпшення процесу розробки і впровадження програмних систем.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що представлені в роботі теоретичні положення, висновки і методичні рекомендації доведені до рівня конкретних методик і пропозицій, які можуть бути використані з метою покращення показників програмних проектів за рахунок орієнтації на постійне поліпшення процесу виконання програмних проектів на основі управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ.

Отримані результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в організаціях, які займаються розробкою ПЗ, з метою підвищення показників конкурентноздатності їх продуктів як у короткостроковому, так і у довгостроковому періодах. Розроблені автором пропозиції враховують сучасні підходи до управління життєвим циклом ПЗ і можуть бути інтегровані у процес розробки ПЗ компаній, незалежно від методологій, моделей життєвого циклу і стандартів, які використовуються.

Наукові і методичні положення роботи, зокрема комплексний підхід до управління використанням сторонніх компонентів при розробці ПЗ, комплекс інструментів управління інноваційними процесами на етапах життєвого циклу ПЗ, система економіко-технічних показників для оцінки управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ та підходи до управління персоналом при здійсненні інноваційних процесів використовуються відділом розробки ПЗ компанії АТ «Датекс Україна» (довідка № 253 від 25.06.2005 р.) Також основні положення дисертаційного дослідження використано як основу для методичної

бази навчальних дисциплін «Інформаційні системи в менеджменті» та «Управління проектами інформатизації», які викладаються в Українській академії банківської справи НБУ (акт від 27.06.2005 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, в якій автором сформульовано і науково обґрунтовано підходи до управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ. Наукові положення, висновки і рекомендації, які виносяться на захист, одержані автором самостійно. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційній роботі використано лише ті положення, які розроблені автором особисто.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати виконаного наукового дослідження доповідались, обговорювались та одержали позитивну оцінку на наукових та науково-практичних конференціях і семінарах: Першій міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми управління» (м. Київ, 2001 р.), Науково-технічній конференції викладачів, співробітників і студентів Сумського державного університету (м. Суми, 2002 р.), П'ятій міжнародній науково-практичній конференції «Мотивація інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств та ринку праці в контексті інтеграції України до ЄС» (м. Хмельницький, 2005 р.)

**Публікації.** Результати дослідження опубліковано в 13 наукових працях загальним обсягом 7,60 друк. арк., з яких особисто дисертанту належить 5,28 друк. арк., у тому числі 7 статей у фахових виданнях (з них 5 – в співавторстві), 3 публікації в збірниках матеріалів конференцій (з них 1 – у співавторстві).

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел зі 170 найменувань та додатків. Загальний обсяг дисертації – 184 сторінки, у тому числі: 14 таблиць на 14 сторінках, 25 рисунків на 24 сторінках, список використаних джерел на 16 сторінках, 2 додатки на 7 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовується актуальність обраної теми, зв'язок роботи з науковими програмами, дослідженнями інших авторів, мета та задачі дослідження, наукова новизна одержаних результатів та їх практичне значення.

У першому розділі «Аналіз науково-методичних підходів до управління інноваціями в сфері програмного забезпечення» розкрито значення й основні напрямки управління інноваціями у галузі ПЗ.

Здійснено уточнення економічного змісту поняття «інновації на етапах життєвого циклу програмного забезпечення», під яким слід розуміти, насамперед, процесні інновації, оскільки, враховуючи інноваційний характер діяльності з розробки програмного забезпечення, поняття продуктових інновацій має обмежену сферу використання у даній галузі.

Проведений у роботі аналіз науково-методичних підходів до управління інноваціями зокрема, і управління програмними проектами взагалі, дозволяє зробити висновок, що в даній галузі відсутні системні загальноновизнані підходи

до розробки й реалізації стратегії та тактики інноваційного менеджменту, які були б прийняті більшістю компаній до впровадження у своїй діяльності.

Галузь розробки ПЗ є порівняно молодою, тривалий час розробку ПЗ отожднювали з іншими видами інженерної діяльності, такими, як, наприклад, проектування мікросхем, і намагалися використовувати підходи, які себе не виправдовували. Основні досягнення в питаннях наукової організації процесу управління життєвим циклом ПЗ належать західним, зокрема, американським вченим. Як і в колишньому СРСР, у країнах пострадянського простору практично відсутні власні наукові здобутки в питаннях менеджменту процесу створення ПЗ. В основному це пояснюється роллю ПЗ, яка відводилась командною економікою: забезпечувати наукові розрахунки та слугувати складовою систем автоматизації промислових підприємств. ПЗ не розглядалося як самостійний товар, орієнтований на широкий ринок, який має створюватися із урахуванням основних принципів комерційної продукції – відповідати різноплановим і мінливим потребам споживачів, фокусуватися на конкурентні переваги, постійно розвиватися і вдосконалюватися.

Однак діяльність з розробки ПЗ за кількістю винаходів та інновацій не поступається будь-якій іншій високотехнологічній галузі, що означає необхідність проведення відповідних досліджень з метою підвищення ефективності інноваційного менеджменту. У табл. 1 представлено кількість патентів на винаходи у сфері ПЗ, поданих для реєстрації у країнах Європи за період з 1976 по 2003 р.

*Таблиця 1*

**Кількість патентів на винаходи у сфері ПЗ,  
поданих у країнах Європи за період з 1976 по 2003 р.**

Країна	Кількість патентів	Частка у загальній кількості, %
США	32873	44,1
Японія	21709	29,1
Європейський Союз	16338	21,9
Канада	1219	1,6
Інші країни світу	2378	3,2
Всього	74517	100,0

У роботі проведено аналіз інноваційної складової найбільш важливих моделей життєвого циклу і стандартів, які визначають основні вимоги до програмних проектів. Встановлено, що найбільш поширеними серед сучасних методів управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ є науково-методичні підходи, які базуються на постійному аналізі процесу розробки ПЗ, виявленні його слабких та сильних сторін й узагальненні отриманих результатів у вигляді практичних рекомендацій з жорстким режимом їх виконання. Застарілі моделі життєвого циклу, які не враховували необхідність інноваційних процесів, поступово відходять на задній план, однак все ще суттєво впливають на процес і результати програмних проектів.



Перші ґрунтовні наукові праці з проблем ефективності і вдосконалення процесу розробки ПЗ з'явилися у 1960-1970-х рр., коли відбулося формування підходів до управління життєвим циклом ПЗ як самостійної дисципліни. Однак лише у 1980-1990-х рр. у науковій літературі з'явилися публікації, що враховували особливості життєвого циклу ПЗ – спіральну та ітераційну моделі життєвого циклу, комплексні моделі оцінки економічних параметрів ПЗ, наприклад, моделі СОСОМО та СОСОМО II. Постійне поліпшення процесу формулюється як кінцева мета впровадження ефективних методик управління життєвим циклом ПЗ. Однак механізм і деталі реалізації часто розглядаються не достатньо детально. Зазвичай вважається, що організація має досягти цієї мети еволюційно, пройшовши складний шлях впровадження ефективної системи управління життєвим циклом, що, на погляд автора, не відповідає сучасним вимогам до середовища функціонування компаній-розробників ПЗ, які до них ставить глобалізація економічних процесів і суттєве зростання конкурентного тиску.

На підставі проведеного аналізу зроблено висновок про необхідність вдосконалення науково-методичних підходів до управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ, зокрема підходів, які базуються на кількісних показниках процесу розробки ПЗ, а також враховують сучасні тенденції, моделі і стандарти життєвого циклу ПЗ.

**У другому розділі** «Теоретико-методичні основи управління інноваціями на етапах життєвого циклу програмного забезпечення» розроблено комплексну систему науково-методичних підходів, які автор рекомендує використовувати при здійсненні управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ. Зокрема, запропоновано пропозиції щодо розробки економічного механізму управління інноваціями на різних етапах життєвого циклу ПЗ, розглянуто питання управління впливом сторонніх компонентів на процес створення ПЗ, розроблено систему економіко-технічних показників для оцінки управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ.

На думку автора, цілісна система науково-методичних підходів до розробки комплексного механізму управління інноваціями, побудованого на принципах економічного підходу до розробки і прийняття рішень, який має відповідати місії і стратегічним цілям організації-розробника ПЗ, має бути дієвим інструментом забезпечення конкурентних переваг. Основною ідеєю економічного механізму управління інноваціями має бути контрольованість процесу і його відповідність як короткостроковим, так і довгостроковим цілям фірми. Інноваційні процеси не повинні бути спонтанними чи безконтрольними, оскільки в протилежному випадку вони становитимуть ризик для стабільної діяльності фірми. Безперервність процесу має забезпечити сталий і впевнений розвиток показників діяльності компанії, що сприятиме досягненню важливої мети постійного поліпшення процесу.

На рис. 1 нами представлено схематичне зображення етапів інноваційного процесу, які він має проходити циклічно і безперервно.



**Рис. 1. Етапи інноваційного процесу**

На думку автора, особливу увагу в управлінні інноваціями при розробці ПЗ слід приділити управлінню впливом сторонніх компонентів на процес розробки ПЗ, значення якого для сучасних проектів є надзвичайно важливим з урахуванням співвідношення між загальним розміром коду проектів та розміром коду, який мають сторонні бібліотеки компонентів. Це підтвердив здійснений автором порівняльний аналіз кількості рядків основного коду по відношенню до загальної кількості рядків декількох довільно відібраних автором сучасних програмних проектів, які належать до найбільш типової категорії проектів дрібного і середнього розміру, орієнтованих на створення продукту, призначеного для кінцевих користувачів. Згідно з результатами аналізу був зроблений висновок, що для переважної більшості дрібних та середніх проектів частка кількості рядків основного коду в загальній кількості рядків проекту з урахуванням сторонніх бібліотек становить від 1 до 10 %, а це означає, що частка кількості рядків допоміжних бібліотек становить відповідно від 99 до 90 % у загальній кількості рядків проекту. Враховуючи подібне співвідношення, можна стверджувати, що задача управління впливом сторонніх компонентів на процес розробки ПЗ має розглядатися як одна з пріоритетних серед інших задач управління інноваціями.

Крім того, важливість приділення особливої уваги управлінню впливом сторонніх компонентів на процес розробки ПЗ пояснюється порівняно високою частотою оновлень сторонніх бібліотек коду. Наприклад, проведений автором аналіз частоти оновлень бібліотек коду, які використовуються розробниками на одній з популярних мов програмування, показав, що оновлення відбуваються в середньому не рідше, ніж раз у два місяці, що вимагає відповідних витрат ресурсів і часу на їх впровадження у практичну діяльність компанії.

Основними складовими запропонованої системи управління впливом сторонніх компонентів виступають:

- визначення потреб у сторонніх компонентах;
- виділення власних розробок у незалежні компоненти;
- оцінка сторонніх компонентів на основі економіко-технічного аналізу та порівняння альтернатив;
- заміна власного коду сторонніми компонентами;
- поновлення версій сторонніх компонентів;
- управління використанням сторонніх компонентів.

За умови неефективного менеджменту в компанії короткострокові і довгострокові цілі можуть вступати в протиріччя, оскільки потребують для свого досягнення залучення ресурсів, які у більшості випадків є обмеженими. Протиріччя між довгостроковими і короткостроковими цілями також можуть призводити до виникнення конфліктних ситуацій між різними рівнями управління, а також між різними функціональними підрозділами компанії. Якщо система управління інноваціями не буде побудована таким чином, щоб усунути протиріччя між короткостроковими і довгостроковими цілями фірми чи суттєво зменшити його, то вона не зможе бути ефективною чи взагалі дієздатною.

З метою забезпечення узгодженості довгострокових і короткострокових цілей фірми пропонується використовувати сучасні підходи управління, побудовані на кількісних показниках, які можуть перекласти стратегію фірми, виражену у довгострокових цілях, на мову дії, реалізовану в оперативних показниках. Однією з таких систем може бути система збалансованих показників ефективності (BSC).

Стратегічною ціллю у сфері інноваційного управління на етапах життєвого циклу програмного забезпечення має бути постійне вдосконалення якісних і кількісних характеристик продуктів, що розробляються, а також технологій, які використовуються. Забезпечити досягнення даної цілі і реалізувати ефективне управління інноваціями можна за допомогою системи економіко-технічних показників, які відображають стан інноваційних процесів при виконанні програмних проектів компанією-розробником ПЗ. З цією метою автором пропонуються наступні економіко-технічні показники: коефіцієнт перспективності грошових надходжень (1), коефіцієнт успішності нової версії програмного продукту (2), показник «відставання» середовища розробки (3), коефіцієнт залежності продукту від сторонніх компонентів (4), коефіцієнт коригуючого супроводу (5).

Для компанії-розробника ПЗ існує два основних джерела доходів: від продажу нових копій продуктів і супроводу встановлених копій продуктів. Незалежно від тенденцій і характеру загальної динаміки доходів важливо врахувати динаміку співвідношення між вказаними потоками. Для визначення характеру структури грошових надходжень компанії рекомендується використувати наступну формулу:

$$K_{ПН} = \frac{H_H}{H_H + H_C}, \quad (1)$$

де  $K_{ПН}$  – коефіцієнт перспективності грошових надходжень,  $0 \leq K_{ПН} \leq 1$ ;  
 $H_H$  – надходження від реалізації нових копій продуктів, грош. од.;  
 $H_C$  – надходження від супроводу існуючих копій продуктів, грош. од.

Показник  $K_{ПН}$ , розрахований станом на певну дату, показує, наскільки перспективними є доходи компанії станом на цю дату, тобто, чи вказують вони на тенденцію до стійкого зростання у майбутньому. Особливого значення набуває динаміка показника  $K_{ПН}$  – якщо компанія успішно працює на ринку, то це означає, що для неї одночасно зростають надходження як від реалізації нових копій продуктів ( $H_H$ ), так і від супроводу існуючих копій продуктів ( $H_C$ ). В такій ситуації значення показника  $K_{ПН}$  є сталим, або змінюється несуттєво. Зростання значення показника  $K_{ПН}$  одночасно із збільшенням доходів компанії свідчить про її успіх на ринку і має сприйматися позитивно. Однак зменшення показника  $K_{ПН}$  навіть в той час, як загальні доходи зростають, свідчить про зменшення перспективності надходжень і про появу підстав до їх зменшення у майбутньому.

Ефективна ринкова стратегія компанії-розробника ПЗ полягає у постійному оновленні версій програмних продуктів, які вона пропонує ринку, а також забезпечення стабільного попиту на нові версії продуктів. Нова версія, як суттєве оновлення продуктового ряду компанії, є результатом її науково-технічних розробок і відображає, наскільки ефективною є політика компанії по розробці і виведенню нового продукту на ринок. Відмова клієнтів від використання старих версій продуктів на користь нових свідчить про успіх інноваційної політики компанії-розробника ПЗ. В той же час, якщо користувачі не бажають оновлювати встановлені копії програмних продуктів, а також існує попит на постачання нових копій попередніх версій, то це означає, що компанія-розробник ПЗ не змогла запропонувати ринку продукт, який відповідає його очікуванням, а її інноваційна політика виявилася неефективною.

Для визначення успішності нової версії програмного продукту рекомендується використовувати наступний коефіцієнт:

$$K_{УНВ} = \frac{H_{ВК} + H_{ВО}}{H_H}, \quad (2)$$

де  $K_{УНВ}$  – коефіцієнт успішності нової версії програмного продукту,  $0 \leq K_{УНВ} \leq 1$ ;  
 $H_{ВК}$  – надходження від реалізації нових копій нової версії програмного продукту, грош. од.;

$H_{BO}$  – надходження від оновлення попередніх версій новими версіями програмних продуктів, грош. од.;

$H_H$  – надходження від реалізації нових копій продуктів, грош. од.

Компанія-розробник ПЗ має забезпечити зростання значення коефіцієнта  $K_{VHB}$  після виходу нової версії і його наближення до 1. Якщо нова версія програмного продукту виявилася вдалою, то це означає, що вона має повністю замінити попередні версії і значення  $K_{VHB}$  має дорівнювати 1.

В той же час, якщо значення  $K_{VHB}$  не має тенденції до швидкого наближення до 1 чи стабілізувалося на певній величині і не зростає, це означає, що нова версія програмного продукту виявилася невдалою, вона не сприймається позитивно ринком, а ситуація, що склалася, вимагає негайної реакції з боку менеджменту фірми, оскільки компанія може втратити ринкові позиції.

Іншим важливим показником, який, на погляд автора, доцільно використовувати при здійсненні управління інноваціями для компаній-розробників ПЗ, є показник актуальності середовища розробки. Актуальність середовища розробки – відповідність версій інструментальних засобів, бібліотек коду, компонентів та ін. найсучаснішим розробкам, які доступні на ринку. Компанія-розробник ПЗ має організувати свою діяльність таким чином, щоб постійно оновлювати середовище розробки, підтримуючи його в актуальному стані.

Для визначення актуальності середовища розробки пропонується використати наступний показник:

$$B_C = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta T_i}{n}, \quad (3)$$

де  $B_C$  – показник «відставання» середовища розробки, років;

$n$  – кількість компонентів, які формують середовище розробки;

$\Delta T_i$  – «відставання» у часі  $i$ -го компонента, який використовується при розробці ПЗ від його актуальної версії, років.  $\Delta T$  слід розраховувати як різницю між датою виходу актуальної версії компонента і датою виходу тієї версії, яка використовується при розробці ПЗ, виражену в роках.

Значення для показника  $B_C$ , розраховане на певний момент часу, відобразить, на скільки років в середньому середовище розробки «відстає» від актуальних версій інструментарію і компонентів, які представлені на ринку в даний момент часу. Компанія-розробник ПЗ повинна намагатися мінімізувати значення  $B_C$ , оскільки відставання від актуальних версій складових середовища розробки є фактором, що негативно впливає на конкурентоздатність компанії. На погляд автора, значення показника  $B_C$  для компанії-розробника ПЗ не повинно перевищувати одного року, в іншому разі можна вважати, що середовище розробки не є конкурентоздатним.

З урахуванням відносно високого рівня використання сторонніх компонентів при розробці програмних продуктів пропонується використовувати такий показник, як коефіцієнт залежності програмного продукту від сторонніх компонентів. Розраховувати його пропонується наступним чином:

$$K_{ЗК} = \frac{K_{СК}}{З_{КП}}, \quad (4)$$

де  $K_{ЗК}$  – коефіцієнт залежності продукту від сторонніх компонентів,  
 $0 \leq K_{ЗК} \leq 1$ ;

$K_{СК}$  – розмір коду сторонніх компонентів, одиниць розміру коду;

$З_{КП}$  – загальний розмір коду програмного продукту, одиниць розміру коду.

Чим вищим є значення показника  $K_{ЗК}$ , розраховане у відповідності з формулою (4), тим більший вплив на кінцевий результат програмного проекту становить сторонній код, і тим вищою є цінність ефективного інноваційного менеджменту для досягнення поставлених результатів.

Також доцільно здійснити аналіз характеру супроводу ПЗ. Якщо у структурі трудовитрат компанії велику частку становить коригуючий супровід, то це свідчить про низьку якість ПЗ, оскільки коригуючий супровід передбачає здійснення доопрацювання ПЗ після закінчення основних стадій його розробки.

Таким чином, доцільно використовувати наступний коефіцієнт, що відображає частку коригуючого супроводу у загальних трудовитратах на супровід ПЗ:

$$K_{КС} = \frac{K_C}{K_C + A_C + B_C}, \quad (5)$$

де  $K_{КС}$  – коефіцієнт коригуючого супроводу – відображає частку коригуючого супроводу у загальних трудовитратах на супровід ПЗ,  $0 \leq K_{КС} \leq 1$ ;

$K_C$  – трудовитрати на коригуючий супровід ПЗ, людино-год.;

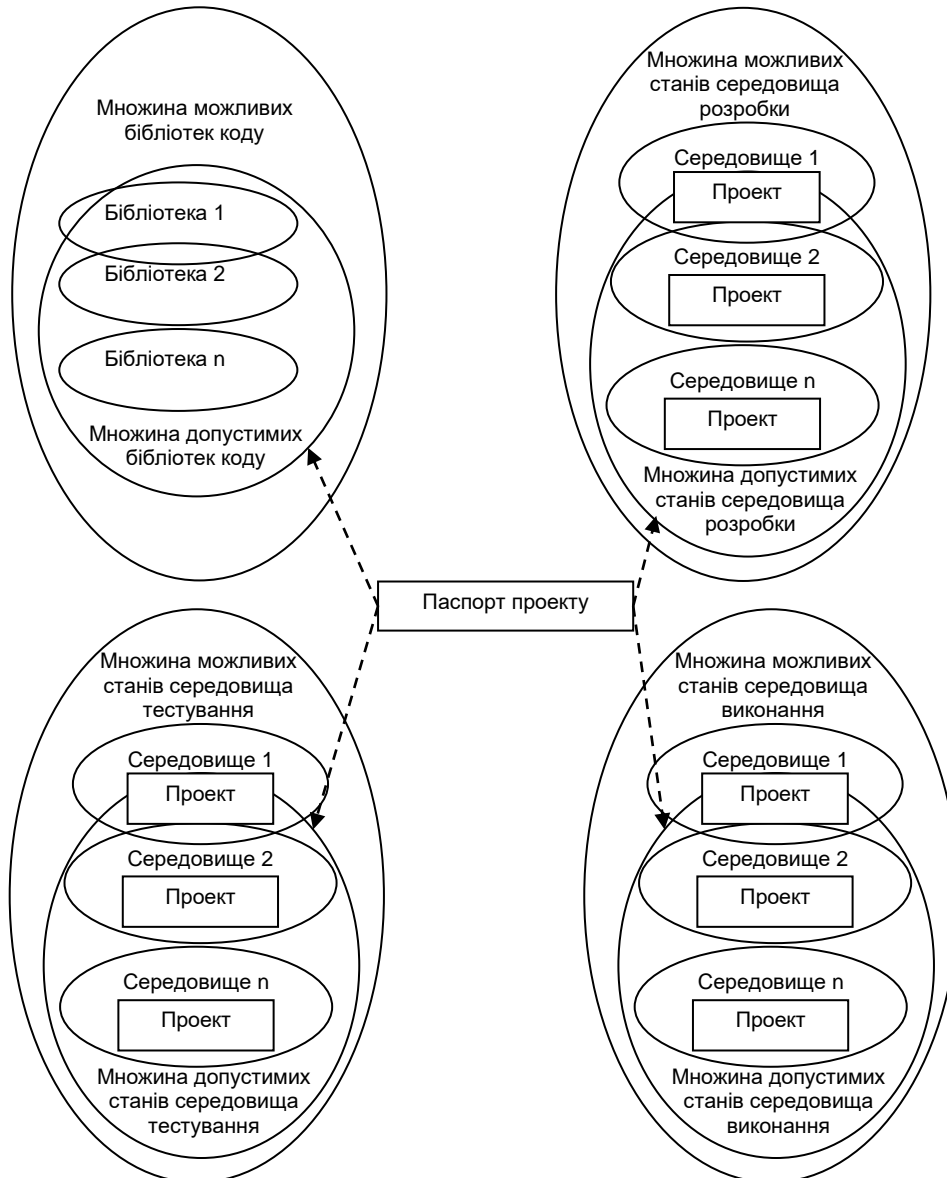
$A_C$  – трудовитрати на адаптивний супровід ПЗ, людино-год.;

$B_C$  – трудовитрати на вдосконалюючий супровід ПЗ, людино-год.

Компанія-розробник ПЗ має зосередитися на зменшенні показника  $K_{КС}$  за рахунок вдосконалення процесу на етапах проектування та розробки ПЗ. Зниження показника  $K_{КС}$  сприятиме вивільненню ресурсів для реалізації нових проектів компанії, а також позитивно вплине на сприйняття розробленого програмного продукту ринком, який матиме більш високі показники якості.

**У третьому розділі** «Практичні аспекти реалізації системи управління інноваціями у сфері програмного забезпечення» розроблено і запропоновано конкретні рекомендації щодо реалізації системи управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ на практиці. Зокрема, розглянуто питання використання відповідного інструментарію, який може бути використаний при здійсненні управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ; підходи до створення ефективної системи управління персоналом для забезпечення інтенсифікації інноваційного процесу; розглянуто питання інтеграції системи управління інноваціями в загальну систему управління життєвим циклом ПЗ.

З метою управління інноваціями при реалізації програмних проектів автором пропонується запровадити поняття «кортеж проекту», що має відповідати певному фіксованому стану середовища розробки програмного проекту. Схематично кортеж проекту представлено на рис. 2.



**Рис. 2. Кортеж проекту**

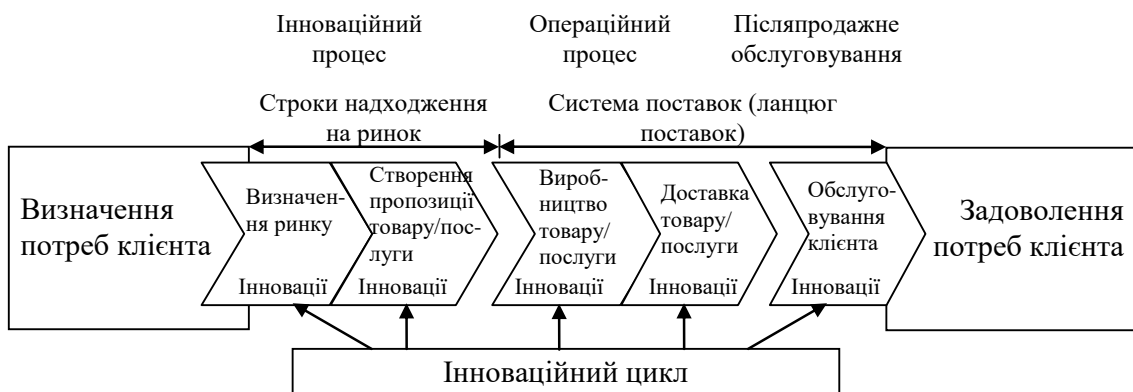
Використання кортежу проекту може бути корисним для вирішення проблеми поновлення версій використовуваного інструментарію та бібліотек коду. Особливого значення кортеж, який становлять ці компоненти, набуває тоді, коли над проектом працює значна кількість розробників. В даному випадку невідповідність версій бібліотек стороннього коду, чи інструментарію, що використовуються розробниками, може призвести до значних складнощів з узгодженням проекту. При збільшенні кількості учасників проекту актуальність даної проблеми зростає.

Центральним елементом кортежу проекту є запропонований автором документ – паспорт проекту, призначення якого полягає в тому, щоб зафіксувати складові кортежу проекту, задокументувати його допустимі значення. Паспорт має бути доступним для всіх учасників проекту і повинен мати силу наказу.

Також рекомендується забезпечити стандартизацію процесів компанії, за допомогою якої в сфері вихідного коду проекту можна отримати наступні переваги: спрощення процесу заміни персоналу, зокрема підготовки нового персоналу для участі у проекті, вивчення особливостей реалізації проекту; програмний код стає більш прозорим і зрозумілим, а також містить меншу кількість помилок за рахунок використання випробуваних на практиці і визнаних фахівцями підходів до його створення; зникає проблема «приватного володіння» програмним кодом, коли пояснювати деталі реалізації і вносити зміни до вихідного коду здатен лише розробник, який його створював; ефективність розробки ПЗ може суттєво зрости за рахунок зміни моделі володіння кодом – будь-який розробник може змінювати код будь-якого іншого учасника проекту, якщо визнає його недосконалим; суттєво спрощується процес управління розробкою ПЗ, в тому числі й інноваційною діяльністю за рахунок зростання прозорості процесу розробки.

Стосовно системи управління персоналом в рамках інноваційного менеджменту пропонується вирішити наступні дві головні задачі: по-перше, орієнтувати персонал таким чином, щоб співробітники підприємства були прихильниками, а не противниками інновацій; по-друге, мотивувати персонал на активну участь в інноваційних процесах, щоб співробітники самі були джерелами інноваційних ідей і розробок.

Стосовно інтеграції системи управління інноваціями у загальну систему управління життєвим циклом ПЗ пропонується поєднати інноваційний цикл із бізнес-процесами компанії таким чином, щоб забезпечити невід’ємність і безперервність інноваційного процесу (рис. 3).



**Рис. 3. Інноваційний цикл як постійна складова бізнес-процесів**

Інноваційні процеси мають відповідати особливостям моделі життєвого циклу ПЗ, яка обрана компанією, і, в той же час, їх ефективність залежить від моделі життєвого циклу. В результаті проведеного дослідження визнано, що цілям ефективного інноваційного менеджменту найбільше відповідають сучасні моделі життєвого циклу, зокрема, побудовані на ітераційних засадах.



## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється в необхідності вдосконалення підходів до управління програмними проектами на основі розробки системи управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ. Вирішення задачі полягає у розробці і обґрунтуванні науково-методичних підходів і конкретних практичних рекомендацій, які можуть бути використані з метою покращення показників програмних проектів, за рахунок орієнтації на постійне поліпшення процесу на основі управління інноваціями на етапах життєвого циклу ПЗ.

Одержані результати проведеного дослідження дозволили зробити наступні висновки.

1. Інновації становлять один з найважливіших факторів, який є джерелом розвитку галузі розробки ПЗ. ПЗ, як продукт інтелектуальної праці людини, характеризується надзвичайно високим рівнем складності, що, в свою чергу, є основною причиною проблем, які виникають при побудові ефективної системи управління створенням ПЗ.

2. Економічний механізм управління інноваціями на етапах життєвого циклу програмного забезпечення має вирішувати такі задачі, як: пошук та розробка інновацій за рахунок зовнішніх і внутрішніх джерел; здійснення оцінки доцільності впровадження інновацій з урахуванням економічних і технічних факторів; забезпечення розробки плану впровадження інновацій, враховуючи можливість скасування впровадження; забезпечення управління реалізацією інновацій на практиці; здійснення аналізу процесу і формування висновків для подальшого використання; забезпечення безперервності інноваційного процесу і його органічне поєднання із загальною системою управління компанією на усіх рівнях.

3. Основною ідеєю економічного механізму управління інноваціями має бути контрольованість процесу і його відповідність як короткостроковим, так і довгостроковим цілям фірми. Інноваційний процес має бути безперервним і циклічно повторюватися.

4. Визначено, що існують обмеження використання суто економічних методів при прийнятті рішень стосовно доцільності впровадження інновацій, причиною яких є дія таких факторів, які складно спрогнозувати. Було запропоновано при прийнятті інноваційного рішення враховувати також «неекономічну складову», що має включати такі фактори, як перспективність технології, її потенціал до розвитку, прийняття персоналом фірми та ін.

5. Було встановлено, що для сучасних програмних проектів характерним є високий рівень складності, який має тенденцію до зростання. Одним з найбільш ефективних способів подолання складності є використання сторонніх компонентів і бібліотек коду, тенденція до зростання частки яких у загальному обсязі коду програмних проектів є сталою і сягає 99 % по відношенню до загального обсягу проекту.

6. Система управління інноваціями має бути побудована таким чином, щоб усунути протиріччя між короткостроковими і довгостроковими цілями фірми, чи суттєво зменшити його за рахунок встановлення чіткої відповідності між цілями стратегічного рівня і задачами оперативного рівня.

7. Визначено, що система економіко-технічних показників має бути побудована з урахуванням стану і етапів життєвого циклу програмного проекту.

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

### **Навчальні посібники**

1. Колдовский В.В., Козьменко С.Н., Назаренко А.О. Информационные системы в менеджменте / В кн.: Менеджмент для магистров: Учеб. пособие / Под ред. д.е.н., проф. Елифанова А.А., д.э.н., проф. Козьменко С.Н. – Сумы: ИТД “Университетская книга”, 2003. – С.511-558.
2. Колдовський В.В. Управління процесом розробки і впровадження інформаційних систем / В кн.: Інформаційні системи в менеджменті: Навчальний посібник / Глівенко С.В., Лапін Є.В., Павленко О.О. та ін. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2005. – С. 127-157.

### **Статті у наукових фахових виданнях**

3. Колдовский В.В., Козьменко С.Н. Перспективы и возможности отечественного рынка бесплатного программного обеспечения // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства та організація виробництва, 1999. – Вип. 3 (99). – С. 139-141.
4. Колдовський В.В. Визначення економічних параметрів інноваційних процесів на етапах життєвого циклу програмного забезпечення // Вісник Української академії банківської справи. – 2005. – № 1. – С. 105-113.
5. Колдовський В.В. Окремі аспекти управління інноваційними процесами при розробці ПЗ // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: Збірник наукових праць. Т. 13. – Суми: ВВП “Мрія-1” ЛТД, УАБС НБУ, 2005. – С. 185-198.
6. Колдовський В.В., Шамота Г.М. Інтенсифікація інновацій: безперервність процесу і орієнтація на персонал // Вісник Хмельницького національного університету. – 2005. – № 3. – С. 165-168.
7. Козьменко С.М., Колдовський В.В. Сучасні моделі управління процесом розробки програмного забезпечення // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: Збірник наукових праць. Т. 12. – Суми: ВВП “Мрія-1” ЛТД, УАБС НБУ, 2005. – С. 43-49.

8. Богдановський В.Г., Колдовський В.В. Софтверний фактор у питаннях створення ефективної системи автоматизованого управління бізнес-процесами // Вісник Сумського державного аграрного університету. Серія: “Економіка та менеджмент”. Вип. 2. – Суми, 2001. – С. 177-180.
9. Ярошенко С.П., Колдовський В.В. Умови ефективної реалізації проектів автоматизації в промисловості // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства та організація виробництва. – Суми: Вид-во СумДУ. – 2002. – № 1-2. – С. 152-155.

#### **Статті в інших виданнях**

10. Колдовський В.В. Разработка ПО: модели жизненного цикла // Компьютерное обозрение. – 2005. – № 24. – С. 56-59.

#### **Матеріали наукових конференцій**

11. Колдовський В.В. Створення ефективної системи автоматизованого управління бізнес-процесами підприємства // Збірник матеріалів Першої міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні проблеми управління”. – К.: “Політехніка”, 2001. – С. 291-293.
12. Кислий В.М., Колдовський В.В. Проблеми використання новітніх технологій у сфері розробки програмного забезпечення // Тезиси докладов науково-технічної конференції преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов экономического факультета Сумского государственного университета. – Сумы: Изд-во СумГУ, 2002. – С. 64-65.
13. Колдовський В.В. Використання VRML як універсальної мови опису бізнес-процесів // Тезиси докладов науково-технічної конференції преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов экономического факультета Сумского государственного университета. – Сумы: Изд-во СумГУ, 2002. – С. 121-122.

### **АНОТАЦІЯ**

Колдовський В.В. Управління інноваціями на етапах життєвого циклу програмного забезпечення. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.02.02 – економіка та управління науково-технічним прогресом, Сумський державний університет, Суми, 2005.

У дисертаційній роботі досліджено теоретичні і практичні питання управління інноваціями на етапах життєвого циклу програмного забезпечення. Запропоновано механізм управління інноваціями, побудований на основі розробленої автором системи економіко-технічних показників та інструментарію, призначеного для управління інноваціями при реалізації програмних проектів. Розроблено комплексний підхід до управління використанням сторонніх компонентів при розробці програмного забезпечення. Удосконалено визначення економічного поняття «інновації» на етапах життєвого циклу програмного

забезпечення. Визначено роль, місце і відношення моделей і стандартів життєвого циклу до управління інноваціями при реалізації програмних проектів. Вдосконалено підходи до управління персоналом при реалізації програмних проектів, а також підходи до оцінки економічної доцільності впровадження інновацій на етапах життєвого циклу програмного забезпечення.

Ключові слова: управління інноваціями програмних проектів, управління програмними проектами, життєвий цикл програмного забезпечення, модель життєвого циклу.

## АННОТАЦИЯ

Колдовский В.В. Управление инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.02.02 – экономика и управление научно-техническим прогрессом, Сумский государственный университет, Сумы, 2005.

В диссертации исследуются теоретические и практические вопросы управления инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения. Предложен комплексный механизм управления инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения, построенный на основе разработанной автором системы экономико-технических показателей и инструментария, предназначенного для управления инновациями при реализации программных проектов.

В работе проведен комплексный анализ научно-методических подходов к управлению инновациями при реализации проектов по разработке программного обеспечения. Установлено, что в целом в отрасли программного обеспечения отсутствуют системные общепризнанные подходы к разработке и реализации стратегии и тактики информационного менеджмента, которые были бы приняты и использовались большинством компаний в своей деятельности. В основном это объясняется как относительной новизной отрасли, так и сложностью, которая присуща процессам создания программного обеспечения.

На основе проведенного анализа моделей и стандартов жизненного цикла программного обеспечения было установлено соответствие основных характеристик моделей и стандартов жизненного цикла наиболее важным требованиям эффективного управления инноваций. Определено направление развития управления инновациями в отрасли программного обеспечения, которое должно происходить путем совершенствования количественных методов оценки экономических и технических показателей жизненного цикла программного обеспечения.

Разработана комплексная система научно-методических подходов, которые автор рекомендует использовать при осуществлении управления инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения. В частности,

предложены методические подходы, определяющие основные принципы создания системы управления инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения, рассмотрены вопросы управления влиянием внешних компонентов на процесс создания программного обеспечения, разработана система технико-экономических показателей для оценки управления инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения.

Автор считает, что целостная система управления инновациями, основанная на принципах экономических подходов к разработке и принятию решений, которые должны соответствовать долгосрочным и краткосрочным целям компании, должна быть действенным и практичным инструментом обеспечения конкурентных преимуществ. Основной идеей экономического механизма управления инновациями должна быть контролируемость процесса и его соответствие как краткосрочным, так и долгосрочным целям фирмы. Инновационные процессы не должны быть спонтанными или бесконтрольными, поскольку в таком случае они будут источником риска для стабильной деятельности фирмы. Непрерывность процесса должна обеспечить уверенное и стабильное развитие показателей компании, ориентировать на достижение важной цели постоянного улучшения процесса. Установлено, что современные программные проекты в значительной степени зависят от используемого инструментария и библиотек внешнего кода. Разработаны и обоснованы конкретные практические рекомендации по применению внешних библиотек кода при реализации программных проектов.

Разработана система экономико-технических показателей, предназначенных для применения при управлении инновациями на этапах жизненного цикла программного обеспечения. Система показателей предложена с учетом необходимости обеспечения непротиворечивости долгосрочных и краткосрочных целей компании. Разработаны конкретные инструменты и методы по управлению инновациями, которые могут быть применены в практической деятельности компаний-разработчиков программного обеспечения. В частности, предложены такие инструменты как кортеж и паспорт программного проекта.

Предложены подходы к созданию эффективной системы управления персоналом для обеспечения интенсификации инновационного процесса компании. Предложены конкретные рекомендации практического характера по интеграции системы управления инновациями в общую систему управления жизненным циклом программного обеспечения с учетом модели жизненного цикла, которая применяется компанией-разработчиком.

Ключевые слова: управление инновациями программных проектов, управление программными проектами, жизненный цикл программного обеспечения, модель жизненного цикла.

## SUMMARY

Koldovskyy V.V. Innovation management on software life-cycle stages. – Manuscript.

Dissertation for the candidate of economics scientific degree 08.02.02 – economics and management and management of scientific and technological progress, Sumy State University, Sumy, 2005.

In the dissertation work the theoretical and practical problems of innovation management on software life-cycle stages are researched. Proposed the mechanism of innovation management, built on created by author system of economic-technical activities for innovation management of software projects. Developed complex approach to manage using outside components for software development. Improved term “innovation” on software life-cycle stages. Defined the role, place and relation of models and standards for software life-cycle to innovation management on software projects. Improved approaches to evaluate economic advisability on innovation implantation on software life-cycle stages.

Results of dissertation work are implemented to practice of progressive software company and educational process of Ukrainian Academy of Banking.

Key words: innovation management on software projects, software projects management, software life-cycle, life-cycle model.

Відповідальний за випуск  
доктор економічних наук, професор  
*С.М. Козьменко*

Підписано до друку 27.10.2005.  
Формат 60x90/16. Обл.-вид. арк. 1,0  
Гарнітура Times. Тираж 100 пр.

Інформаційно-видавничий відділ  
Української академії банківської справи НБУ  
Адреса: 40030, м. Суми, вул. Петропавлівська, 57.

