

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Школа Вікторія Юріївна

УДК 502.131.1:338.27:005.591.6(043.3)

**ЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЖИТТЄВОГО  
ЦИКЛУ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ**

Спеціальність: 08.00.06 – економіка природокористування  
та охорони навколишнього середовища

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук

Суми – 2008

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Сумському державному університеті Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник : кандидат економічних наук, доцент  
**Прокопенко Ольга Володимирівна**,  
Сумський державний університет,  
доцент кафедри маркетингу

Офіційні опоненти : доктор економічних наук,  
старший науковий співробітник  
**Садченко Олена Василівна**,  
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних  
досліджень Національної академії наук України,  
головний науковий співробітник;

кандидат економічних наук, доцент  
**Кислий Володимир Миколайович**,  
Сумський державний університет,  
доцент кафедри управління

Захист відбудеться «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 р. о \_\_\_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 55.051.01 Сумського державного університету за адресою: м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2, корпус М, ауд. 209.

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

Автореферат розісланий «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

В.В. Сабадаш

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** В умовах сучасних глобальних еколого-економічних трансформаційних процесів пріоритетним напрямком розвитку економіки і суб'єктів господарювання є впровадження екологічних інновацій (ЕІ), які забезпечують еколого-економічну безпеку держави на шляху досягнення сталого розвитку та визначають успіх діяльності суб'єктів господарювання на внутрішньому і зовнішньому ринках. Проте високий ступінь ризику впровадження ЕІ обумовлює необхідність прогнозування еколого-економічних результатів, які залежать від тривалості етапів життєвого циклу екологічних інновацій (ЖЦЕІ).

Концептуальні основи теорії життєвого циклу товару сформульовані Т. Левіттом, Р.Д. Баззелом, Ф. Котлером, глибоко опрацьовані та розвинені вітчизняними та зарубіжними вченими, такими як: Л.В. Балабанова, Л.Є. Басовський, М. Бейкер, Б. Берман, Дж. Бредлі, В.О. Василенко, Т.А. Васильєва, С.С. Гаркавенко, Т.П. Гринчель, В.Ф. Гриньова, Дж.Р. Еванс, С.Д. Ільєнкова, С.М. Ілляшенко, В.Я. Кардаш, І.В. Ліпсіц, Л.І. Михайлова, О.А. Овечкін, П.Г. Перерва, О.М. Шканова, В.Г. Шматко, Є.А. Черниш, А.І. Яковлєв та ін. Екологічні аспекти ЖЦЕІ досліджувалися А.М. Вічевичем, В.М. Кислим, Л.Г. Мельником, О.В. Прокопенко, О.В. Садченко, С.К. Харічковим та ін. Теоретичні основи прогнозування розроблено Дж.С. Армстронгом, Дж. Бредні, Р. Броді, В.І. Борисовичем, Б.Є. Грабовецьким, С. Диббом, В.А. Карповим, В.О. Касьянєнком, В.Я. Кардашем, В.Р. Кучерєнком, Т.Г. Морозовою, Дж. Мартіно, С. Мак-Інтайром, М.Т. Пашутою, Г. Райтом, Г. Роу, Л. Симкиним, О.М. Теліженком та ін.

Разом з тим недостатньо розробленими є теоретико-методичні основи прогнозування ЖЦЕІ з урахуванням еколого-економічних результатів впровадження інновацій у довгостроковій перспективі, рівня новизни ЕІ, стану і тенденцій розвитку ринкового середовища, що ускладнює управління процесом впровадження ЕІ на макро- і мікрорівнях. Вирішення цих питань надасть можливість підвищити ефективність відбору ЕІ, визначити перспективні напрямки реалізації потенціалу суб'єкта господарювання та обрати найбільш раціональні шляхи розвитку, зменшити ризик екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного бізнес-проекту, а також уникнути ризикованих інвестицій. Теоретична важливість окреслених питань, їх практичне значення та недостатнє розроблення обумовили вибір теми дисертаційного дослідження, мету і завдання.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана в руслі державних, галузевих та регіональних наукових програм і тем Сумського державного університету, зокрема фундаментальних тем: "Розробка фундаментальних економічних основ теорії розвитку" (№ 0103U007663), де автором досліджено механізми

функціонування та розвитку систем, визначено базові фактори формування соціально-економічної системи; “Фундаментальні основи формування механізмів забезпечення стійкого розвитку соціально-економічних систем” (№ 0106U001939), де автором сформовано наукові засади забезпечення стійкого розвитку; “Проблеми економіки та управління розвитком підприємств в транзитивній економіці” (№ 0103U004592), де автором удосконалено модель інноваційного циклу; „Управління інноваційним розвитком підприємств в умовах формування інформаційної економіки” (№ 0105U009180), де автором сформовано теоретико-методичні засади управління життєвим циклом інновацій; „Розробка організаційно-економічного механізму управління інноваційним розвитком суб’єктів господарської діяльності в умовах формування інформаційної економіки” (№ 0106U001934), де автором запропоновано теоретико-методичні засади прогнозування життєвого циклу; «Формування механізму управління інноваційним підприємництвом екологічного спрямування», виконаної в рамках гранта Президента України (№ 0107U004522), де автором визначено проблеми та перспективи формування і розвитку галузі вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів в Україні.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційного дослідження є удосконалення теоретичних і науково-методичних основ прогнозування ЖЦЕІ.

Відповідно до мети дисертації сформульовані такі основні завдання:

- дослідити роль екологічно орієнтованої інноваційної діяльності у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем;
- уточнити та поглибити сутність і зміст категорій «екологічна інновація», «життєвий цикл екологічної інновації», уточнити етапи ЖЦЕІ;
- удосконалити наукові основи прогнозування ЖЦЕІ у забезпеченні екологічної та економічної безпеки суспільства;
- поглибити теоретико-методичні підходи до прогнозування ЖЦЕІ;
- удосконалити теоретико-методичні підходи до управління інноваційною діяльністю на основі прогнозування ЖЦЕІ;
- удосконалити теоретико-методичний підхід щодо обґрунтування управлінських рішень на аналітично-пошуковому етапі та етапі еко-бізнес-аналізу;
- удосконалити науковий підхід щодо оцінки ризику екологічно орієнтованого інноваційного проекту за етапами ЖЦЕІ та споживчо-кастомізаційного циклу ЕІ (СКЦЕІ);
- розробити і науково обґрунтувати теоретико-методичні основи розвитку інноваційної діяльності у сфері поводження з нафтовідходами в Україні на основі прогнозування життєвого циклу регенерованих мастил на державному та регіональному рівнях.

*Об’єктом дослідження* є процеси прогнозування ЖЦЕІ в умовах нестабільного ринкового середовища.

*Предметом дослідження* є теоретичні та методичні засади прогнозування ЖЦЕІ.

*Методи дослідження.* Методологічною основою дослідження є системний підхід, аналіз, діалектичний метод пізнання, фундаментальні положення та сучасні теорії стратегічного управління. Для вирішення поставлених задач використані: порівняльний та статистичний аналізи, метод логічного узагальнення – при класифікації підходів щодо визначення сутності та складових ЖЦЕІ, визначенні видів ЕІ за рівнем новизни, складанні порівняльної характеристики методів прогнозування, а також можливості їх застосування за напрямками прогнозування та на кожному з етапів ЖЦЕІ для різних видів ЕІ; методи портфельного аналізу – для аналізу бізнес-портфеля підприємств; системно-структурний аналіз, факторний аналіз, методи нечіткої логіки, методи економіко-математичного моделювання – при удосконаленні теоретико-методичних підходів до управління інноваційною діяльністю на основі прогнозування ЖЦЕІ; методи експертних оцінок, економіко-математичного аналізу, структурно-логічного моделювання – при удосконаленні теоретико-методичних підходів до обґрунтування стратегічних рішень на аналітично-пошуковому етапі та етапі бізнес-аналізу, а також для прогнозування життєвого циклу регенерованих мастил на регіональному та макроекономічному рівнях.

Інформаційно-фактологічну базу дисертаційної роботи склали зібрані, опрацьовані й узагальнені особисто автором первинні матеріали маркетингових досліджень і внутрішньої документації промислових підприємств Сумської області, офіційні дані Державного комітету статистики України, Сумського обласного управління статистики, законодавчі та нормативні акти Верховної Ради, Президента України, Кабінету Міністрів України.

**Наукова новизна одержаних результатів** визначається тим, що:

***вперше:***

- запропоновано поняття СКЦЕІ як періоду надання вихідному ресурсу споживчих властивостей, необхідних для ефективного задоволення потреб споживачів, протягом якого у довгостроковій перспективі спостерігається еколого-економічний ефект від його виробництва, споживання та утилізації, і який, на відміну від ЖЦЕІ, не завершується виходом товару з ринку, а містить також етап екорекції;

***удосконалено:***

- класифікаційні підходи до визначення ЖЦЕІ та його етапів шляхом виділення традиційного (товарного), результатного, процесного, системного, циклічного підходів і більш глибокої диференціації змісту ЕІ і ЖЦЕІ як економічних категорій;

- методичний підхід до прогнозування ЖЦЕІ, що ґрунтується на доповненій автором системі критеріїв, які визначають та обмежують ЖЦЕІ, до якої додано показники зміни споживчих запитів, рівня інтегрального

еколого-економічного ефекту виробництва, споживання та утилізації ЕІ;

- теоретико-методичний підхід до управління інноваційною діяльністю на основі прогнозування життєвого циклу різних видів ЕІ, який ґрунтується на оцінках потенціалу екологічно орієнтованої потреби, рівня адекватності задуму запитам споживачів, ризику екологічно орієнтованого інноваційного проекту на етапах ЖЦЕІ та СКЦЕІ і, на відміну від існуючих, враховує специфіку ЕІ та динаміку змін цільової аудиторії

- теоретико-методичний підхід до оцінки ефективності екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного бізнес-проекту за різними варіантами прогнозу з урахуванням ризику, застосування якого дозволяє оцінювати стійкість проекту при зміні факторів ризику, в тому числі екологічних;

***дістали подальшого розвитку:***

- категорійна база прогнозування ЖЦЕІ, зокрема такі поняття: екологізація інноваційної діяльності; соціо-еколого-економічна система; інновація; ЕІ; ЖЦЕІ; прогнозування; ризик екологічно орієнтованого інноваційного проекту;

- теоретико-методичні рекомендації щодо екологічно орієнтованого розвитку галузі вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів, що, на відміну від існуючих, ґрунтуються на концепції інтеграції виробничих структур, кожна з яких спеціалізується на певній фазі вторинної переробки нафтовідходів

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у тому, що теоретичні положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи доведені до рівня методичних розробок і пропозицій щодо прогнозування ЖЦЕІ з метою їх подальшого використання для підвищення ефективності управління екологічно орієнтованою інноваційною діяльністю та можуть бути впроваджені в практику діяльності суб'єктів господарювання різних галузей економіки.

Основні наукові положення та практичні рекомендації впроваджено в діяльність ТОВ «Елга» (акт від 14.03.08), ТОВ СП «Леол-LP» (акт від 07.02.08), ТОВ «Юніон-Трейд» (акт від 12.05.08) та ін. Матеріали дисертаційного дослідження впроваджені в навчальний процес Сумського державного університету при викладанні дисциплін «Прогнозування техніко-економічного рівня машин», «Екологічний маркетинг», «Маркетинг інновацій», «Управління інноваційним розвитком» (акт від 24.01.08).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, в якій сформульовано і науково обґрунтовано теоретико-методичні основи прогнозування ЖЦЕІ. Наукові положення, висновки і рекомендації, що виносяться на захист, одержані автором самостійно.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення, висновки та результати дисертації неодноразово доповідалися і отримали схвалення на

більше ніж 20 наукових і науково-практичних конференціях, серед яких: Міжнародна науково-практична конференція «Кулішеві читання» (Білорусь, Могильов, 2003 р.); Міжнародна науково-практична конференція студентів та аспірантів «Проблеми та перспективи інноваційного розвитку підприємств» (Харків, 2004 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Соціально-економічні проблеми сталого розвитку українського суспільства» (Мелітополь, 2004 р.); III Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів» (Дніпропетровськ, 2005 р.); Міжнародна науково-практична конференція аспірантів і студентів «Проблеми розвитку фінансової системи України» (Сімферополь, 2005, 2006 рр.); Міжнародна науково-практична конференція «Економічні проблеми інноваційно-структурних перетворень в Україні» (Харків, 2005 р.); Друга міжнародна науково-практична конференція молодих вчених (Тернопіль, 2005 р.); IV Міжнародна науково-практична конференція «Економічні проблеми виробництва та споживання екологічно чистої агропромислової продукції» (Суми, 2005 р.); 12 і 13 Міжнародна науково-методична конференція «Технології XXI століття» (Алушта, 2005, 2006 рр.); Науково-практична конференція з міжнародною участю «Інформаційно-технологічне управління станом економічної безпеки» (Харків, 2006 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу» (Суми, 2007 р.); Науково-технічна конференція викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету економіки та менеджменту Сумського державного університету (Суми, 2003–2008 рр.).

**Публікації.** Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 21 одноосібній друкованій праці, у тому числі 5 статтях у наукових фахових виданнях, 4 розділах колективних монографій. Загальний обсяг публікацій за темою дисертації становить 7,31 друк. арк.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 183 найменувань, 3 додатків.

Загальний обсяг дисертації 230 сторінок, у тому числі 25 таблиць на 26 сторінках, 26 рисунків на 11 сторінках, список використаних джерел на 16 сторінках, 3 додатки на 36 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У першому розділі «*Теоретичні основи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій у контексті сталого розвитку*» досліджено економічні аспекти екологізації інноваційної діяльності, показано взаємозв'язок між інноваційною діяльністю та соціо-еколого-економічною системою (рис. 1). На основі узагальнення існуючих підходів до визначення сутності та змісту екологізації запропоновано авторське визначення та схему

екологізації інноваційної діяльності (рис. 2).

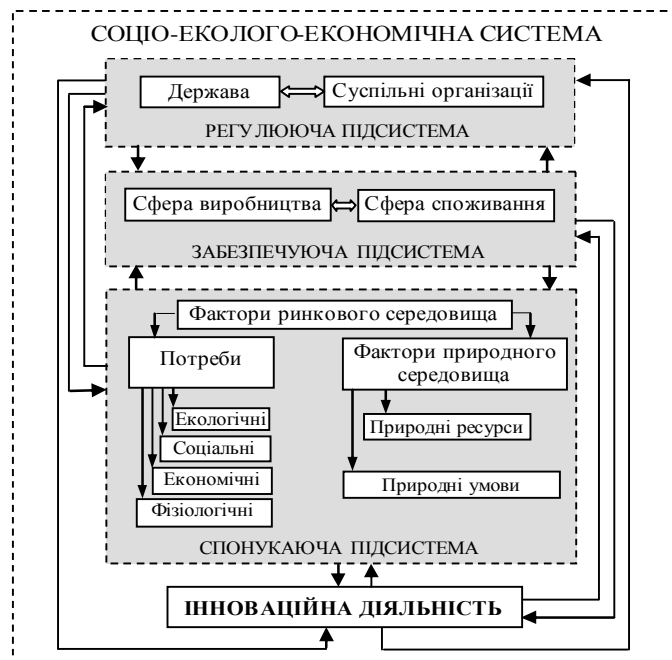


Рис. 1. Інноваційна діяльність в соціо-еколого-економічній системі

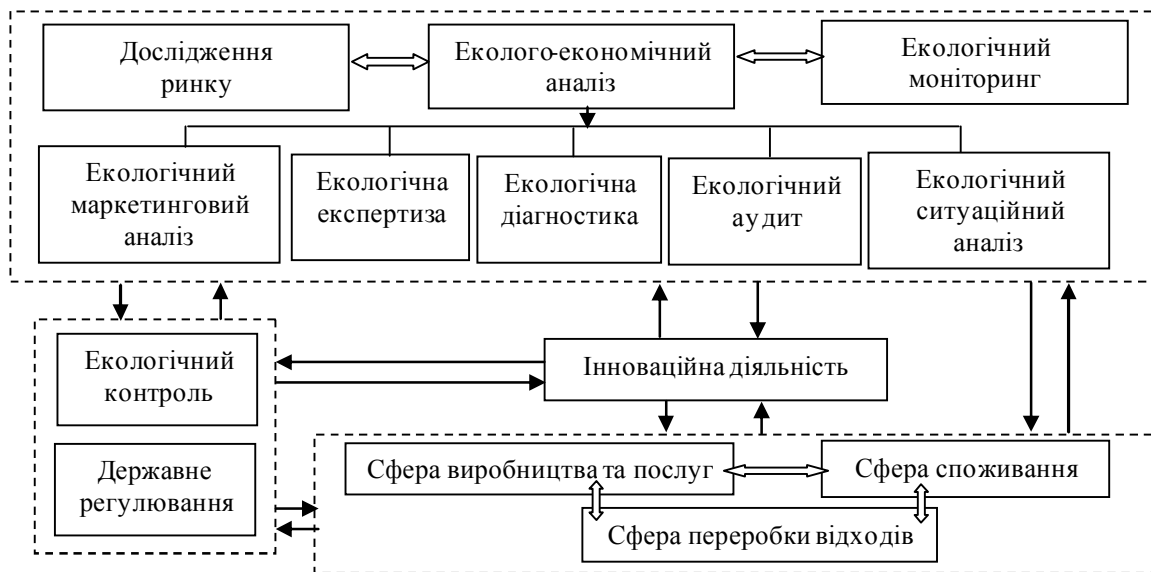


Рис. 2. Загальна схема екологізації інноваційної діяльності

Запропоновано розглядати ЕІ у широкому аспекті (як функцію змін) як зміни інтегрального ресурсу під впливом цілеспрямованої людської діяльності, які сприяють зменшенню інтегрального екодеструктивного впливу та підвищують економічну ефективність у сфері виробництва та споживання; у вузькому значенні (як кінцевий результат) як запропоновані на ринку нові або вдосконалені матеріальні або інтелектуальні продукти (послуги), виробництво та споживання яких сприяє зменшенню інтегрального екодеструктивного впливу, підвищенню ефективності



задоволення потреб споживачів та розвитку суб'єктів господарювання, що їх використовують. Запропоновано схему зміни еволюційних форм ЕІ (рис. 3).

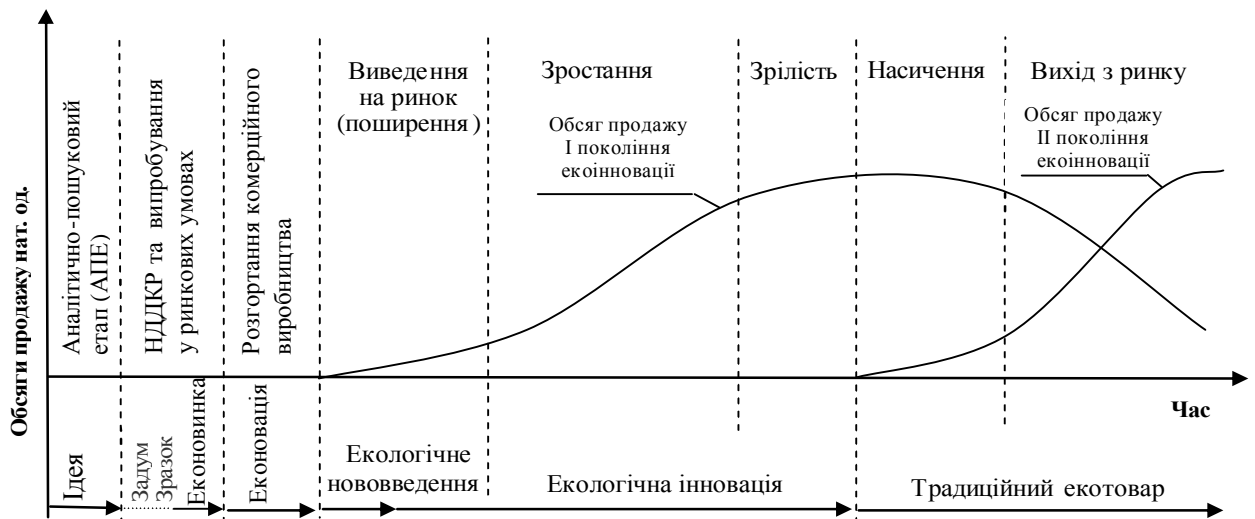


Рис. 3. Еволюційні форми ЕІ

В результаті аналізу маркетингового та еколого-економічного підходів до визначення життєвого циклу та його етапів запропоновано авторське визначення ЖЦЕІ та розроблено поняття СКЦЕІ, що визначає часові аспекти отримання еколого-економічних результатів виробництва, споживання та утилізації ЕІ протягом всього її еволюційного розвитку (рис. 4).

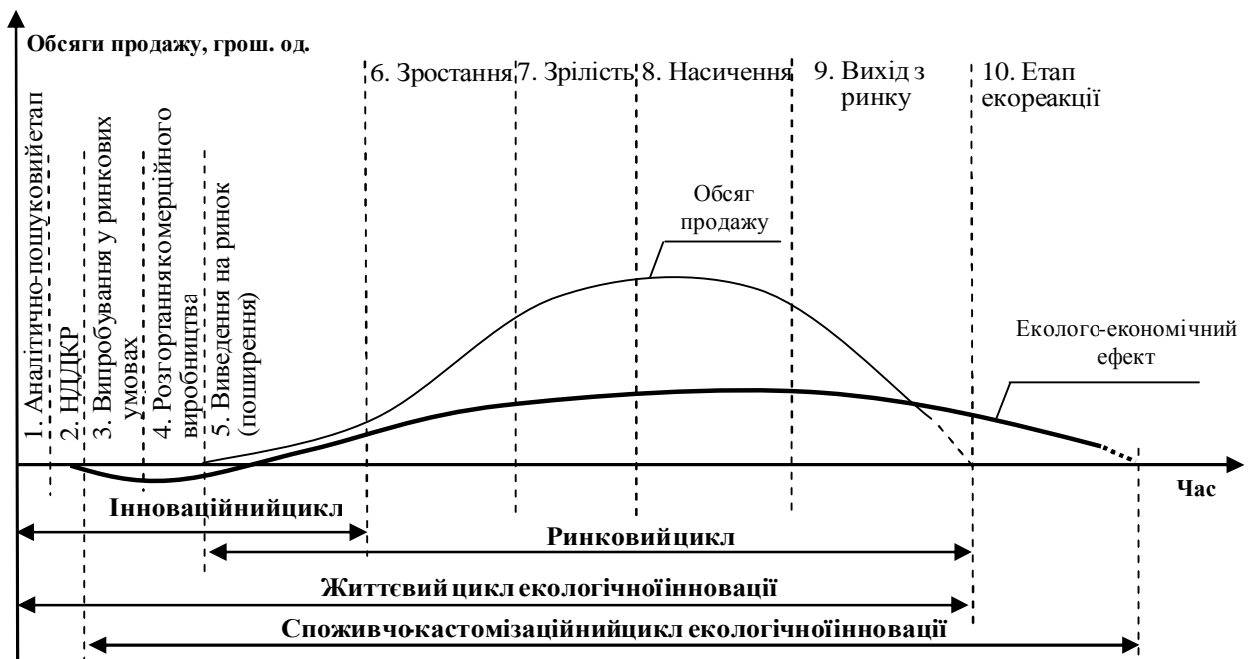


Рис. 4. Співвідношення ЖЦЕІ та СКЦЕІ

Встановлено, що прогнозування ЖЦЕІ дозволяє підвищити економічну безпеку суб'єктів господарювання (на основі передбачення можливих

ситуацій розвитку подій) і екологічну безпеку суспільства (на основі прогнозування зміни рівня екодеструктивного впливу при запровадженні ЕІ на ринок протягом всього СКЦЕІ). Авторською моделлю функцій управління інноваційною діяльністю суб'єкта господарювання визначено місце і розкрито провідну роль прогнозування, показано зв'язок між окремими складовими управлінської діяльності, які являють собою окремі процеси, проте функціонують як єдине ціле у загальній системі регулювання екологічно орієнтованого інноваційного розвитку. Показано наявність економічного ефекту від одночасного просування на ринку трьох поколінь ЕІ. Графічно проілюстровано ідеальний варіант їх співіснування з погляду максимізації економічного ефекту суб'єкта господарювання.

Удосконалено поняття *прогнозування ЖЦЕІ*, яке розглядається як *науково обґрунтоване визначення очікуваних часових інтервалів еволюційного розвитку форм ЕІ в умовах невизначеності*. Досліджено основні принципи та методичні підходи до прогнозування ЖЦЕІ. Розроблено узагальнену блок-схему алгоритму прогнозування ЖЦЕІ, визначено сутність та виконано порівняльний аналіз існуючих методів прогнозування ЖЦЕІ.

У другому розділі «*Методичні основи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій*» автором класифіковано ЕІ за альтернативами задоволення споживчих запитів на радикальні, доповнюючі, заміняючі. Визначено завдання, особливості та можливість застосування методів прогнозування на етапах життєвого циклу різних видів ЕІ. На основі системного аналізу критеріїв, які є визначальними для розвитку ЖЦЕІ як динамічної системи, та напрямків їх впливу запропоновано загальну схему ухвалення рішення щодо реалізації екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту за напрямками прогнозування та досліджено можливість застосування різних методів для прогнозування кожного з цих напрямків залежно від виду ЕІ.

З метою підвищення ефективності управління екологічно орієнтованою інноваційною діяльністю автором запропоновано алгоритм ухвалення рішень щодо доцільності бізнес-проекту (рис. 5), який дозволяє на початкових етапах зменшити ризик суб'єкта господарювання та підвищити точність прогнозних оцінок на етапі бізнес-аналізу. Для попереднього аналізу екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту на початкових його етапах запропоновано використовувати показники: рівень незадоволення екологічно орієнтованої потреби (або потенціал потреби) ( $j_i$ ); ймовірність ( $P$ ) придбання потенційної ЕІ споживачами з урахуванням їх розподілу за групами  $m_I$  ( $P_I=0$ ),  $m_{II}$  ( $0 < P_{II} \leq 0,25$ ),  $m_{III}$  ( $P_{III} > 0,25$ ),  $m = m_I + m_{II} + m_{III}$ ; рівень адекватності задуму запитам споживачів ( $Z$ ).

Для подальшого еколого-економічного обґрунтування інноваційного проекту запропоновано алгоритм прийняття управлінських рішень щодо його реалізації за критеріями інтегрального ризику, рівня ризику ( $K$ ,  $K \in [0; \infty]$ ) та ефективності за етапами ЖЦЕІ та СКЦЕІ (рис. 6).

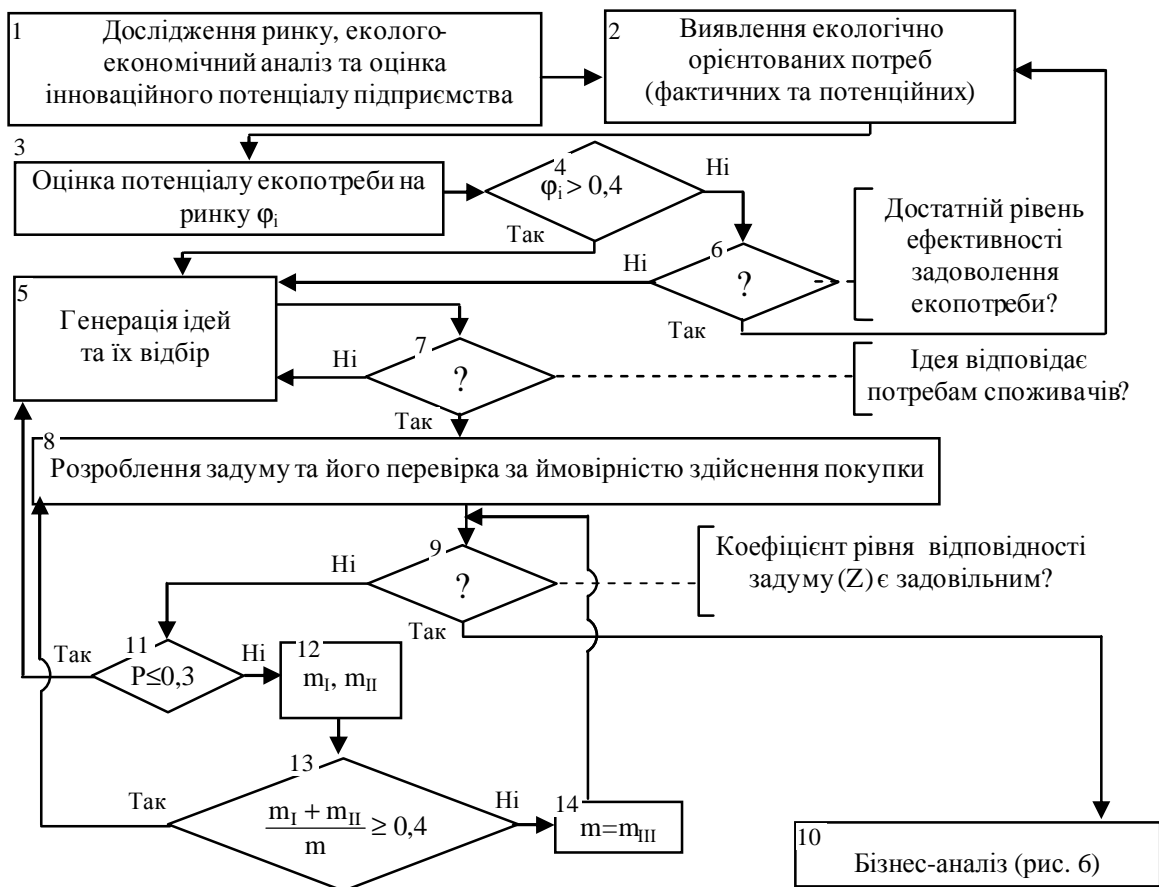


Рис. 5. Блок-схема алгоритму прийняття управлінських рішень на аналітично-пошуковому етапі

Поглиблено поняття «ризик екологічно орієнтованого інноваційного проекту», яке визначається як загроза (можливість) втрат суб'єктом господарювання частини своїх ресурсів (виробничих, фінансових, кадрових, інтелектуальних, інформаційних, інтерфейсних та ін.), недоотримання доходів або появи додаткових витрат в наслідок зміни його екодеструктивного впливу у результаті прийняття рішень щодо екологізації суспільного виробництва.

Прогнозувати тривалість етапу НДДКР для *модифікуючих* та *заміняючих* ЕІ запропоновано за детермінованим (нормативним), імовірнісним та комбінованим підходом залежно від рівня наявного досвіду щодо виконання робіт цього етапу за формулами

$$T_{\text{НДДКР}} = \sum_{i=1}^n t_i \pm \Delta t, \quad (1)$$

$$t_i = f(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5), \quad (2)$$

$$\Delta t = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, \dots, x_c), \quad (3)$$

де  $T_{\text{НДДКР}}$  – очікувана тривалість етапу НДДКР, роб. дн.;  $t_i$  – тривалість окремих видів робіт етапу НДДКР,  $i \in [1; n]$ , роб. дн.;  $n$  – загальна кількість

робіт;  $\Delta t$  – відхилення від нормативного строку виконання робіт, час. од.;  $\alpha_1, \dots, \alpha_5$  – показники, що враховують трудомісткість робіт; кількість робітників, задіяних у виконанні роботи; тривалість робочого дня; виконання норм; додатковий час на узгодження, коригування технічної документації та інші роботи, які не передбачені нормативами;  $x_1, x_2, x_3$  – показники, що враховують вид ЕІ; паралельність робіт; циклічність робіт (кількості необхідних повторень попередніх робіт у зв'язку з невідповідністю отриманих результатів етапу встановленим вимогам);  $x_4, x_5, \dots, x_c$  – показники, що враховують стан соціо-еколого-економічної системи.

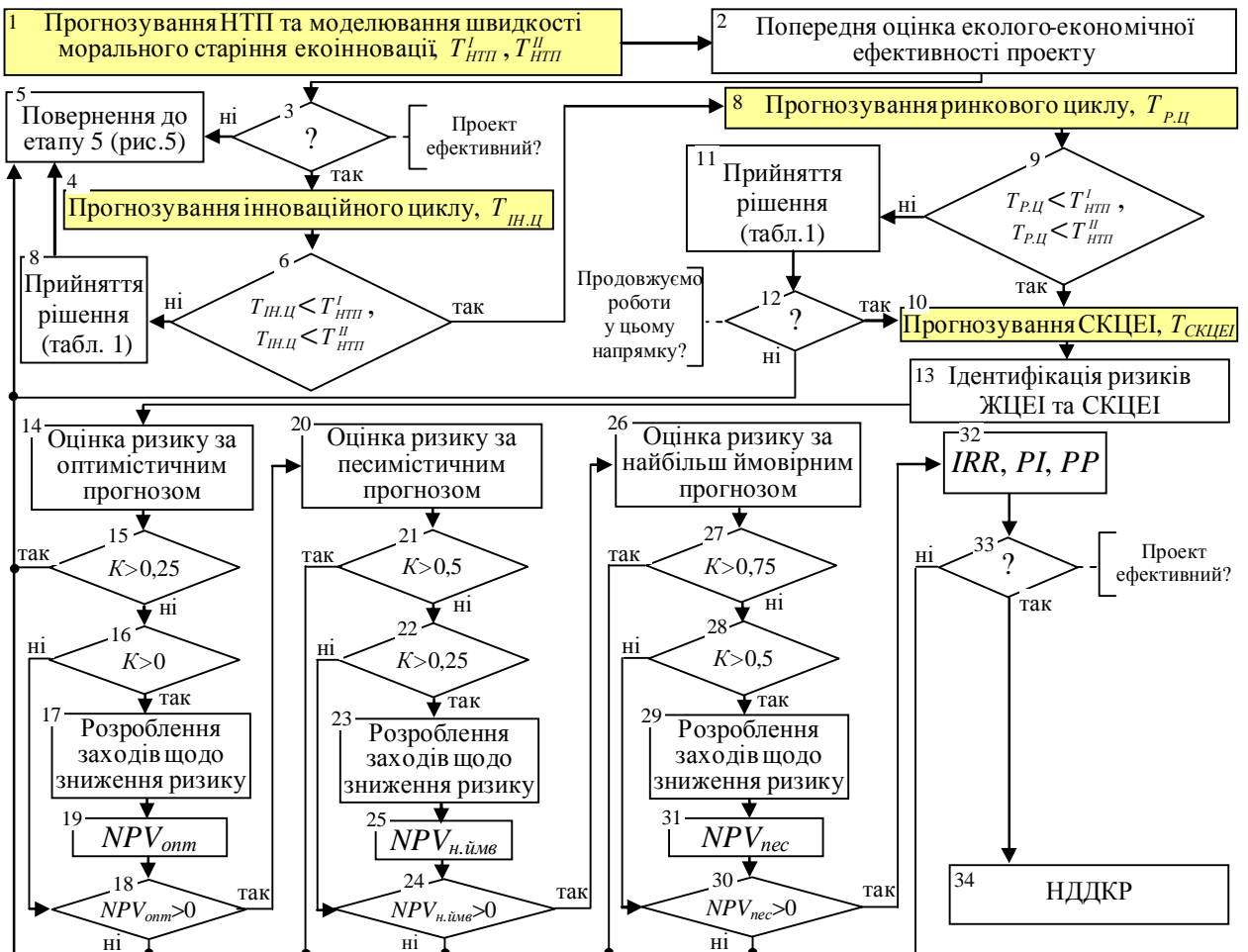


Рис. 6. Блок-схема алгоритму прийняття рішень на етапі бізнес-аналізу

Для прогнозування *радикальних* та *ординарних* ІЕ прогнозування етапу НДДКР адаптовано метод мережного планування та моделювання, що дозволило враховувати рівень ризику кожної роботи.

Очікувану тривалість ринкового циклу ЕІ запропоновано визначати за формулою

$$T_{р.ц} = f(b_1, y_1, y_2), \quad (4)$$

де  $b_1$  – показник, що враховує вид ЕІ;  $y_1$  – швидкість зростання обсягів

продажу ЕІ залежно від рівня її сприйняття ринком;  $y_2$  – зміна споживчого потенціалу ринку ЕІ під впливом множини факторів ринкового середовища.

Таблиця 1 – Таблиця ухвалення рішень щодо реалізації проекту при прогнозуванні настання певних подій на різних етапах ЖЦЕІ

Подія	Етапи 1–4	Етапи 5–6	Етапи 7–9
Інноваційний скачок ( $T_{нтп}^I$ )	Відмовитись від проекту	Якщо $E_e > 0$ , $K \leq 0,25$ , $E_e \rightarrow \max$ , $I \rightarrow \text{opt}$ , то продовжити реалізацію проекту; якщо хоч одна з умов не виконується, то відмовитися від його реалізації	Якщо $E_e > 0$ , $E_e \rightarrow \max$ , $NPV \rightarrow \text{opt}$ , то продовжити реалізацію проекту; якщо хоч одна з умов не виконується, то відмовитися від його реалізації
Моральне старіння ( $T_{нтп}^II$ )	Якщо коефіцієнт ризику $K \leq 0,25$ , то продовжити реалізацію проекту; якщо $K > 0,25$ , то відмовитися від його реалізації	Якщо $E_e > 0$ , $K \leq 0,5$ , $E_e \rightarrow \max$ , $I \rightarrow \text{opt}$ , то продовжити реалізацію проекту; якщо хоч одна з умов не виконується, то відмовитися від його реалізації	Якщо хоч одна з умов не виконується, то відмовитися від його реалізації

Запропоновано методичний підхід до оцінки ефективності реалізації екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту з урахуванням ризику за трьома варіантами прогнозу (оптимістичним, найбільш ймовірним та песимістичним), який дозволяє виконувати оцінку стійкості проекту при зміні факторів ризику, в тому числі екологічних.

Оцінку ризику екологічно орієнтованого інноваційного проекту за етапами ЖЦЕІ та СКЦЕІ запропоновано здійснювати за моделлю

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \sum_{j=1}^9 DD_{1j} p_{1j}, & R_4 &= \sum_{j=2}^{10} E_{зб.в. j} p_{4j}, \\
 R_2 &= \sum_{j=5}^9 DD_{2j} p_{2j}, & R_5 &= \sum_{j=2}^{10} E_{зб.сн. j} p_{5j}, \\
 R_3 &= \sum_{j=1}^9 DI_j p_{3j}, & R_6 &= \sum_{j=2}^{10} E_{зб.сус. j} p_{6j},
 \end{aligned}
 \quad R_{\Sigma} = \sum_{i=1}^7 R_i \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$0 \leq p_{ij} \leq 1, \quad \sum p_j = 1,$$

де  $R_i$  – очікуване абсолютне значення втрат від  $i$ -го виду ризику на  $j$ -ому етапі при песимістичному прогнозі, грош. од., а саме за рахунок:  $R_1$  – недоотримання доходу ( $\Delta D_{1j}$ ) через затримку робіт інноваційного циклу,  $R_2$  – недоотримання доходу ( $\Delta D_{2j}$ ) через ринковий ризик,  $R_3$  – додаткового залучення більшого обсягу інвестиційних ресурсів ( $\Delta I_{ij}$ ),  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$  – екологічних збитків виробника, споживачів і суспільства відповідно,  $R_{\Sigma}$  – інтегральна економічна оцінка ризику реалізації проекту, грош од.;  $p_{ij}$  – апостеріорне значення коефіцієнта упевненості для  $i$ -го виду ризику на  $j$ -му етапі ЖЦЕІ або СКЦЕІ;  $j$  – порядковий номер етапу ЖЦЕІ та СКЦЕІ (див. рис. 4),  $j \in [1;10]$ .

Попередню оцінку економічної доцільності реалізації екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту з урахуванням ризику запропоновано виконувати за показником чистої поточної вартості NPV за трьома варіантами прогнозу. Для песимістичного прогнозу вона становить:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t - I_t}{(1+r)^t} - R_{\Sigma}, \quad (6)$$

де  $CF_t$  – надходження грошових коштів (фінансовий потік) від реалізації екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту у період  $t$ , грош. од.;  $I_t$  – обсяги інвестиційних вкладень у проект у період  $t$ , грош. од.;  $r$  – безризикова дисконтна ставка з урахуванням рівня інфляції, відн. од.;  $t$  – період реалізації проекту від початку ЖЦЕІ до закінчення СКЦЕІ.

Для загальної оцінки ефективності реалізації екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту визначаємо також внутрішню норму дохідності  $IRR$ , рентабельність  $PI$  та період окупності  $PP$ .

Розроблено наскрізну методіку прогнозування інноваційного циклу різних видів ЕІ, що базується на удосконаленому автором методичному підході до прогнозування тривалості його етапів і запропонованій системі критеріїв оцінки ризику затримки робіт на етапі НДДКР. Запропоновано авторський підхід до прогнозування ринкового циклу ЕІ за показниками споживчого потенціалу ринку та очікуваного попиту.

У третьому розділі **«Практичні аспекти розвитку інноваційної діяльності у сфері поводження з нафтовідходами на основі прогнозування»** виявлено сучасні проблеми поводження з відпрацьованими нафтопродуктами в Україні. Досліджено світовий досвід їх вирішення, який переконує, що відновлення якості нафтовідходів є реальним джерелом поповнення нафторесурсів для використання у господарській діяльності.

Розглянуто історичний процес становлення та розвитку вітчизняної системи використання відпрацьованих нафтопродуктів, виділено його етапи, визначено їх особливості, показано життєвий цикл системи збору відпрацьованих нафтопродуктів (рис. 7).

Визначено, що активізація діяльності щодо збору та вторинної переробки нафтовідходів в Україні дозволить вирішити такі завдання:

*у сфері екології* – захистити навколишнє природне середовище від впливу небезпечних відходів, забезпечити раціональне використання нафто ресурсів, зберегти інформаційні цінності природних систем та природний потенціал для майбутніх поколінь, підвищити рівень екологічної безпеки України, запобігти погіршенню умов життя і діяльності людини;

*у соціальній сфері* – створити додаткові робочі місця, захистити здоров'я населення від небезпечного впливу нафтовідходів та продуктів їх спалення, які не пройшли первинної обробки;

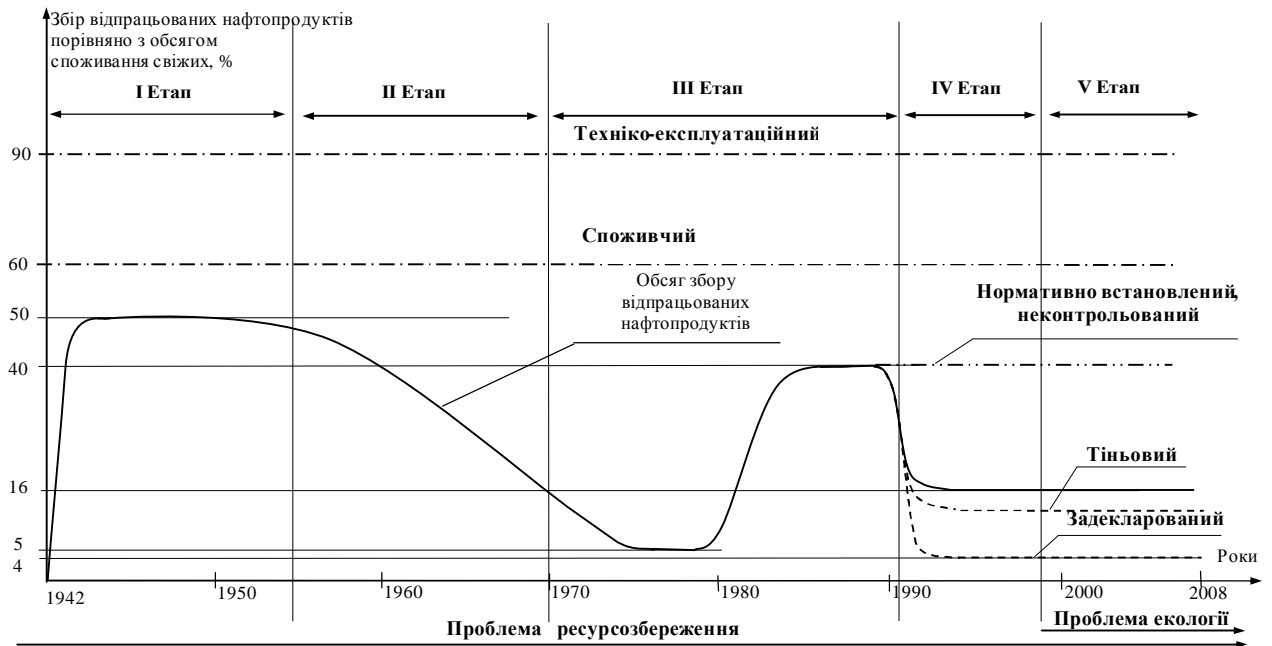


Рис. 7. Життєвий цикл системи збору відпрацьованих нафтопродуктів

*у виробничій сфері* – збільшити виробничі потужності, оновити основні фонди, збільшити обсяги виробництва сировини, забезпечити потреби вітчизняного виробництва у базових маслах високої якості;

*у сфері економіки* – уникнути додаткових витрат на ліквідацію наслідків від забруднення довкілля нафто відходами, збільшити податкові надходження до державного та місцевих бюджетів, зменшити навантаження на природоохоронні фонди, забезпечити ринок конкурентоспроможною продукцією вітчизняного виробництва; зменшити ціни на нафтопродукти за рахунок їх виготовлення на масляній основі з регенерованих нафтовідходів, собівартість якої на 50% менше собівартості базового масла, виготовленого з сирової нафти, підвищити конкурентні позиції України та уникнути залежності від цінових коливань імпортерів нафтопродуктів;

*у політичній сфері* – підвищити рівень енергетичної незалежності України; сприяти переорієнтуванню потоку нафтовідходів як вторинного ресурсу з тіньової економіки в реальну.

Визначено проблеми, які стримують розвиток діяльності щодо збору та вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів, вирішення яких дозволить активізувати в Україні таку діяльність. Запропоновано заходи щодо їх вирішення на державному та регіональному рівнях, та розроблено загальну схему організаційно-економічного механізму управління та розвитку галузі вторинної переробки нафтовідходів в Україні, показано взаємодію контрольно-регулюючої, фінансової, функціональної та виробничої підсистем на державному та регіональному рівнях, а також визначено їх роль у забезпеченні еколого-економічних процесів, що сприяють досягненню сталого розвитку економіки.

Прогнозування перспектив розвитку діяльності з вторинної переробки

відпрацьованих нафтопродуктів у Сумській області показало:

- рівень ринкової потреби у регенерованих мастилах складає понад 70%, що свідчить про спроможність їх сприйняття ринком;
- рівень адекватності задуму запитам споживачів високий ( $Z=0,97$ ), що характеризує високі шанси успіху ЕІ на ринку;
- розраховані показники ефективності реалізації бізнес-проекту зі створення регіонального комплексу з переробки нафтовідходів, розрахованого на період 14 років, досить високі:  $NPV$  від 3,02 млн. дол. до 14,87 млн. дол. ( $NPV_{н.їмв}=9,80$  млн. дол.),  $IRR$  від 29 до 59% ( $IRR_{н.їмв}=45\%$ ),  $PI$  від 2,14 до 6,2 ( $PI_{н.їмв}=4,4$ ),  $PP$  від 6 до 3,5 років ( $PP_{н.їмв}=4,16$  років);
- прогнозний щорічний інтегральний еколого-економічний ефект від реалізації проекту на етапах ЖЦЕІ, який триватиме від 15 до 35 років, становить 0,137 млн. дол. за рік;
- реалізація проекту характеризується такими ризиками: на етапах інноваційного циклу – перевищення витрат над запланованими; затримка проектних, монтажних-будівельних та підготовчих робіт; політико-правові ризики; на етапах ринкового циклу – неотримання вихідних сировини, матеріалів та ресурсів; цінові ризики; зменшення обсягів продажу регенерованих мастил; недоотримання прибутків; техногенні ризики; виникнення додаткових витрат на ліквідацію наслідків залпових викидів та аварій на виробництві. Інтегральна економічна оцінка ризику реалізації проекту  $R_{\Sigma}=375$  тис. дол.

Значна частина результатів дослідження ефективності реалізації проекту розвитку системи вторинної переробки відпрацьованих нафторесурсів у Сумській області може бути застосована в інших регіонах України.

## ВИСНОВКИ

Інтегральним результатом дисертаційної роботи є вирішення важливого науково-прикладного завдання удосконалення теоретичних і науково-методичних основ прогнозування ЖЦЕІ. Одержані результати дозволили зробити такі висновки:

1. Розроблені теоретичні та наукові засади прогнозування ЖЦЕІ, що визначають сутність поняття «прогнозування ЖЦЕІ», мету, завдання, принципи та методи прогнозування ЖЦЕІ, поглиблюють загальну систему науково-теоретичних знань у частині формування управління вибором і реалізацією оптимальних траєкторій екологічно орієнтованого інноваційного розвитку суб'єкта господарювання.

2. Показано, що поєднання трьох поколінь ЕІ дозволяє суб'єкту господарювання утримати та зміцнити ринкові позиції, забезпечити стабільність отримання прибутку протягом довгострокового періоду, розширити сферу своєї діяльності в оптимальних напрямках, своєчасно модернізувати та оновити основні фонди; знизити рівень екодеструктивного



впливу на довкілля, сприяти підвищенню екологічної безпеки регіону.

3. Запропонована і обґрунтована концепція ЖЦЕІ, визначення етапів ЖЦЕІ надають принципову можливість прогнозування фінансових результатів від створення та виведення на ринок ЕІ і розроблення ефективних заходів оперативного управління ЖЦЕІ.

4. Запропоноване здобувачем визначення сутності і змісту категорії СКЦЕІ поглиблює теорію інноватики у контексті сталого розвитку.

5. Запропонована система оцінних показників (потенціалу екологічно орієнтованої потреби, рівня адекватності задуму запитам споживачів, ризику екологічно орієнтованого інноваційного проекту на етапах ЖЦЕІ та СКЦЕІ) і методичні підходи до попереднього аналізу бізнес-проекту та ухвалення на цій основі рішення про його реалізацію зменшують ризик суб'єкта господарювання ще на початкових етапах та підвищують точність прогнозних розрахунків на етапі бізнес-аналізу.

6. Ефективне управління ЖЦЕІ слід здійснювати на основі розробленого теоретико-методичного підходу, який забезпечує прогнозування тривалості етапів ЖЦЕІ за формальними процедурами із застосуванням елементів нечіткої логіки та дозволяє оцінити ризик екологічно орієнтованого проекту на етапах ЖЦЕІ.

7. Визначена здобувачем система критеріїв, що впливають на тривалість ЖЦЕІ, дозволяє визначити перспективні напрямки реалізації потенціалу суб'єкта господарювання, обирати найбільш раціональні шляхи розвитку та уникати ризикованих інвестицій.

8. Удосконалений теоретико-методичний підхід до оцінки ефективності екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного проекту з урахуванням інтегральної економічної оцінки ризику за різними варіантами прогнозу сприяє підвищенню якості управлінських рішень щодо вибору проектів та їх подальшої реалізації.

9. Розроблені теоретико-методичні рекомендації щодо розвитку галузі вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів сприяють вирішенню еколого-економічних проблем ресурсозбереження та поводження з небезпечними відходами в Україні.

10. Основні теоретико-методичні розробки та рекомендації дисертаційного дослідження впроваджено у практику управління екологічно спрямованою інноваційною діяльністю промислових підприємств Сумської області, які спеціалізуються на діяльності, пов'язаній з поводженням з відпрацьованими нафтопродуктами.

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

### ***Розділи монографій***

1. Школа В.Ю. Концептуальні підходи до визначення етапів життєвого циклу інноваційної продукції // Проблеми управління інноваційним розвитком підприємств у транзитивній економіці: [монографія / за заг. ред. д.е.н., проф.

С.М. Ілляшенка] / В.Ю. Школа. – Суми : ВТД „Університетська книга”, 2005. – С. 99–110.

2. Школа В.Ю. Прогнозирование жизненного цикла инноваций как способ минимизации риска инвестиционных вложений // Малая энергетика в системе обеспечения экономической безопасности государства: [монография / под общ. ред. Г.К. Вороновского, И.В. Недина] / В.Ю. Школа. – К.: Знания Украины, 2006. – С.188–195.

3. Школа В.Ю. Управління життєвим циклом інновацій // Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку: [монографія / за заг. ред. д.е.н., проф. С.М. Ілляшенка] / В.Ю. Школа. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2006. – С. 260–301.

4. Школа В.Ю. Економіко-організаційні основи формування та розвитку галузі вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів // Проблеми управління інноваційним підприємництвом екологічного спрямування: [монографія / за заг. ред. О.В. Прокопенко] / В.Ю. Школа. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2007. – С.485–505.

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

5. Школа В.Ю. Роль та місце прогнозування життєвого циклу інноваційної продукції в обґрунтуванні інноваційних процесів / В.Ю.Школа // Вісник Сумського державного університету. – 2005. – №10. – С.160–167.

6. Школа В.Ю. Методологічні підходи до прогнозування життєвого циклу інноваційної продукції / В.Ю. Школа // Управління розвитком. – 2005. – № 3. – С. 84–85.

7. Школа В.Ю. Особливості та проблеми прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій / В.Ю. Школа // Вісник Сумського державного університету. – 2006. – №7(91). – С. 37–44.

8. Школа В.Ю. Життєвий цикл інновацій та його основні етапи / В.Ю.Школа // Вісник Сумського державного університету. – 2006. – № 1. – С.196–203.

9. Школа В.Ю. Прогнозування життєвого циклу інноваційної продукції в масштабах регіону / В.Ю. Школа // Механізм регулювання економіки. – 2007. – № 4. – С. 77–84.

#### ***Матеріали наукових конференцій***

10. Школа В.Ю. Стратегія управління інноваційними процесами в ринкових умовах: матеріали Третьої щорічн. Всеукр. наук. конф. [Екологічний менеджмент в загальній системі управління]. – Суми: Вид-во СумДУ, 2003. – С. 114-116.

11. Школа В.Ю. Роль науково-дослідної інфраструктури в управлінні життєвим циклом природних інновацій: зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф. [Соціально-економічні проблеми сталого розвитку Українського суспільства]. – Мелітополь: НКП ГУ “ЗІДМУ”, 2004. – С. 139-140.

12. Школа В.Ю. Проблеми визначення життєвого циклу екологічної інновації та його етапів: матеріали Третьої міжнар. наук.-практ. конф. [Проблеми

- природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів]. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 29-31.
- 13.Школа В.Ю. Проблеми управління та прогнозування життєвого циклу екологічно чистої інноваційної продукції: матеріали Четвертої міжнар. наук.-практ. конф. [Економічні проблеми виробництва та споживання екологічно чистої агропромислової продукції]. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – С. 126–128.
14. Школа В.Ю. Проблеми прогнозування життєвого циклу інноваційної продукції: зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практн конф. молодих вчених [Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність та тенденції глобалізації]. – м. Тернопіль, 2005. – С.328-330.
15. Школа В.Ю. Методологічні засади прогнозування життєвого циклу інноваційної продукції: сб. научн. статей по матеріалам 12<sup>ї</sup> междунар. науч.-метод. конф. [Технологии XXI века] / под ред. Захарова Н.В. – Алушта, 2005. – С.99–103.
- 16.Школа В.Ю. Прогнозування життєвого циклу інновації у обґрунтуванні інноваційних процесів на підприємстві: сб. трудов II междунар. науч.-практ. конф. асп. и студ. [Проблемы развития финансовой системы Украины]. – Симферополь: Изд. МОО «Центр Стабилизации», 2006 – С. 252.
- 17.Школа В.Ю. Прогнозування тенденцій попиту на інноваційну продукцію промислового підприємства: зб. тез доп. IX Всеукр. наук.-практ. конф. для студ., аспір. та молод. вчених [Технологія-2006]. – Северодонецьк, 2006. – С.73.
- 18.Школа В.Ю. Прогнозування попиту на інновації для формування стратегії розвитку держави: зб. матеріалів Третьої міжнар. конф. [Політологічні, соціологічні та психологічні виміри перехідного суспільства: як зробити реформи успішними]. – Суми, 2006. – С. 36–38.
- 19.Школа В.Ю. Прогнозування життєвого циклу інновацій у забезпеченні економічної безпеки підприємства: сб. научн. статей по матеріалам 13<sup>ї</sup> междунар. науч.-практ. конф. [Технологи XXI века] / под ред. Захарова Н.В. – Алушта, 2006. – С.210–218.
- 20.Школа В.Ю. Прогнозування попиту на регенеровані моторні масла та мастильні матеріали на ринку Сумської області: матеріали Першої міжнар. наук.-практ. конф. [Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу]. – Суми: ВВП «Мрія – 1» ЛТД, 2007. – С.170–172.
- 21.Школа В.Ю. Прогнозування життєвого циклу інновації у обґрунтуванні екологічно спрямованих бізнес-проектів: зб. тез доп. наук.-техн. конф. викладачів, співробітників, аспірантів та студентів факультету економіки та менеджменту [Економічні проблеми сталого розвитку]. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. – С. 82–83.

## АНОТАЦІЯ

Школа В.Ю. Економічні основи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.06. – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища. – Сумський державний університет, Суми, 2008.

В дисертації удосконалено теоретичні та науково-методичні основи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій. Визначено мету, завдання, принципи та методи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій.

Уточнено сутність та визначено зміст категорії «прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій». Запропоновано поняття споживчо-кастомізаційного циклу екологічної інновації, часові межі якого, порівняно з життєвим циклом, завершуються не етапом виведення з ринку, а етапом екорекції. Поглиблено сутність і зміст таких понять: екологічна інновація, життєвий цикл екологічної інновації, етапи життєвого циклу. Розроблено методичний підхід до прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій, що ґрунтується на доповненій автором системі критеріїв, які визначають тривалість життєвого циклу екологічної інновації. Запропоновано та науково обґрунтовано теоретико-методичні підходи до управління інноваційною діяльністю на основі прогнозування життєвого циклу різних видів екологічних інновацій. Удосконалено теоретико-методичний підхід до оцінки ефективності екологічно орієнтованого інноваційно-інвестиційного бізнес-проекту за різними варіантами прогнозу з урахуванням зміні факторів ризику, в тому числі екологічних.

Ключові слова: прогнозування, життєвий цикл, споживчо-кастомізаційний цикл, екологічна інновація, еколого-економічний ризик, еколого-екологічна безпека.

## АННОТАЦИЯ

Школа В.Ю. Экономические основы прогнозирования жизненного цикла экологических инноваций. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.06. – экономика природопользования и охраны окружающей среды. – Сумский государственный университет, Сумы, 2008.

В диссертации усовершенствованы теоретические и научно-методические основы прогнозирования жизненного цикла экологических инноваций. Определены цель, задачи, принципы и методы прогнозирования жизненного цикла экологических инноваций.

Разработаны теоретические и научные основы прогнозирования жизненного цикла экологических инноваций. Определены сущность понятия

«прогнозирование жизненного цикла экологических инноваций», цель, задачи, принципы и методы прогнозирования жизненного цикла экологических инноваций. Выполнен сравнительный анализ методов прогнозирования и установлена возможность их применения при прогнозировании длительности всех этапов жизненного цикла разных видов инноваций.

Показано, что сочетание трех поколений экологических инноваций позволяет субъекту хозяйствования удержать и укрепить рыночные позиции; обеспечить стабильность получения прибыли в течение долгосрочного периода; расширить сферу своей деятельности в оптимальных направлениях; своевременно модернизировать и обновить основные фонды; снизить уровень экодеструктивного воздействия на окружающую среду; способствовать повышению экологической безопасности региона.

Предложены и обоснованы концепции жизненного цикла и потребительско-кастомизационного цикла экологической инновации, выделены их этапы.

Разработано определение и содержание категории потребительско-кастомизационного цикла экологической инновации, временные рамки которого, в отличие от жизненного цикла, завершаются не этапом выведения с рынка, а этапом экореакции.

Разработана система оценочных показателей (потенциала экологически ориентированной потребности, уровня адекватности замысла запросам потребителей, риска экологически ориентированного инновационного проекта на этапах жизненного и потребительско-кастомизационного цикла экологической инновации) и методические подходы к анализу бизнес-проекта на его начальных этапах, что позволяет определить устойчивость проекта при изменении рыночных факторов.

Предложен теоретико-методический подход к оценке эффективности экологически ориентированного инновационно-инвестиционного проекта по оптимистическому, пессимистическому и наиболее вероятному вариантам прогноза с учетом риска, в том числе экологического.

Дополнена система критериев, влияющих на продолжительность жизненного цикла экологической инновации, в которую внесены показатели изменения потребительских запросов, уровня интегрального эколого-экономического эффекта на стадиях производства, потребления и утилизации, и предложен на этой основе методический подход к прогнозированию жизненного цикла экологической инновации.

Разработаны и научно обоснованы теоретико-методические рекомендации по развитию отрасли вторичной переработки отработанных нефтепродуктов, способствующие решению эколого-экономических проблем ресурсозбережения и обращения с опасными нефтеотходами в Украине.

Основные теоретико-методические разработки и рекомендации диссертационного исследования внедрены в практику управления

экологически направленной инновационной деятельностью промышленных предприятий Сумской области, которые специализируются на деятельности, связанной с обращением с отработанными нефтепродуктами, и могут быть адаптированы для применения в других регионах.

Ключевые слова: прогнозирование, жизненный цикл, потребительско-кастомизационный цикл, экологическая инновация, эколого-экономический риск, эколого-экономическая безопасность.

## SUMMARY

V. Shkola. Economic bases of prognostication of life cycle of ecological innovations. – Manuscript.

Dissertation on the competition of graduate degree of candidate of economic sciences on speciality 08.00.06 – economy of prirodopol'zovaniya and guard of environment. – Sumy state university, Sumy, 2008.

In dissertation the theoretical are improved and naukovo-metodichni bases of prognostication of life cycle of ecological innovations. Sweep certainly, task, principles and methods of prognostication of life cycle of ecological innovations.

Essence and certainly maintenance of category is specified «life cycle of ecological innovaciy». Essence and maintenance of such concepts is deep: ecological innovation, life cycle of ecological innovation, stages of life cycle. The concept of spozhivche-kastomizaciynogo cycle of ecological innovation, the temporal scopes of which, by comparison to a life cycle, are completed the not stage of destroying from a market, but stage of ekoreakcii, is offered. The methodical going is developed near prognostication of life cycle of ecological innovations, that on the system of criteria which determine duration of life cycle of ecological innovation. It is offered and obruntovano teoretiko-metodichni going near a management innovative activity on the basis of prognostication of life cycle of different types of ecological innovations. The teoretiko-metodichniy going is improved near the estimation of efficiency of ecologically oriented innovaciyno-investiciynogo biznes-proektu after the different variants of prognosis with an account the change of risk factors, in a that number ecological.

Keywords: prognostication, life cycle, spozhivche-kastomizaciyniy cycle, ecological innovation, ekologo-ekonomichniy risk, ekologo-ekologichna safety.