

З. М. СОКОЛОВСЬКА

**МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ДІАГНОСТИКИ
ІНВЕСТИЦІЙНИХ АЛЬТЕРНАТИВ
ПІДПРИЄМСТВ**

Навчальний посібник

Одеса
«Астропринт»
2016

УДК 004.94:330.342(075)
ББК 32.965.7я73
С59

Рецензенти:

І. О. Лапкіна, доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри «Системний аналіз та логістика» Одеського національного морського університету;

В. О. Диленко, доктор економічних наук, професор кафедри «Прикладна математика та інформаційні технології» Одеського національного політехнічного університету

Рекомендовано до друку вченою радою Одеського національного політехнічного університету (*протокол № ___ від _____ 2016 р.*)

Соколовська З. М.

С59 **Методи та моделі діагностики інвестиційних альтернатив підприємств : [навчальний посібник] / З. М. Соколовська. — Одеса : Астропринт, 2016. — ___ с. ISBN 978–966–**

Навчальний посібник присвячений проблемам застосування математичного інструментарію діагностики в процесі прийняття інвестиційних рішень на мікрорівні.

Розкриваються можливості діагностики реальних інвестиційних проектів засобами спеціальних інформаційних технологій. Визначені головні аспекти застосування апарату імітаційного моделювання як аналітичної основи прийняття інвестиційних рішень. Наведені приклади імітаційних моделей-тренажерів, спрямованих на діагностику інвестиційних альтернатив, побудованих на платформах системно-динамічного моделювання Ithink та багатопідходного моделювання AnyLogic. Розкриваються питання діагностики інвестиційних проектів в умовах невизначеності з використанням методів нечіткої математики. Визначаються методи оцінки ризиків, пов'язаних з інвестиційними проектами.

Посібник розраховано на студентів, аспірантів та викладачів вузів. Книга також може бути корисною для всіх, хто цікавиться проблемами ефективності інвестування.

УДК 004.94:330.342(075)
ББК 32.965.7я73

ISBN 978–966–

© Соколовська З. М., 2016

ЗМІСТ

Передмова 6

Розділ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

- 1.1. Сутність та етапи інвестиційного проектування 9
- 1.2. Аналіз існуючих методик оцінки інвестиційних альтернатив 18

Розділ 2

ДІАГНОСТИКА ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

- 2.1. Напрямки використання інформаційних технологій в процесі проведення діагностики 39
- 2.2. Діагностика інвестиційних проектів на базі інформаційної технології «Альт-Інвест» (на прикладі ТОВ «Еліт») 51
- 2.3. Розробка бізнес-плану інвестиційного проекту з побудови четвертого атомного енергоблоку ОВ «Південноукраїнська АЕС» на платформі «Альт-Інвест» 74

*Розділ 3***МЕТОДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ**

- 3.1. Факторна діагностика чутливості інвестиційних альтернатив з використанням засобів «Альт-Інвест» 114
- 3.2. Особливості інтегральної оцінки ризику реальних інвестиційних проектів 131

*Розділ 4***МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ НА МІКРОРІВНІ**

- 4.1. Імітаційне моделювання як аналітична основа прийняття інвестиційних рішень 145
- 4.2. Системно-динамічне моделювання оцінки інвестиційних альтернатив підприємства 161
- 4.3. Модель діагностики інвестиційних проектів на платформі AnyLogic 172

*Розділ 5***ДІАГНОСТИКА ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

- 5.1. Постановка проблеми прийняття інвестиційних рішень в умовах невизначеності 192
- 5.2. Нечіткі методи в оцінці інвестиційних проектів 205

*Розділ 6***ТРЕНІНГ З ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НА БАЗІ ІНСТРУМЕНТІВ КІЛЬКІСНОГО ТА ЯКІСНОГО АНАЛІЗУ**

- 6.1. Концепції інвестиційних проектів для реалізації діагностичних досліджень в середовищі «Альт-Інвест» 221
- 6.2. Завдання для проведення імітаційних експериментів на моделях 243
- 6.3. Концепції для розв'язання інвестиційних ситуацій в умовах невизначеності 256

Питання для самоконтролю 269

Література 277

Передмова

Ефективна діяльність підприємств у довгостроковій перспективі, забезпечення стабільних умов функціонування, підвищення конкурентоспроможності в значній мірі обумовлюються рівнем та якістю управління їх інвестиційною діяльністю. Прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень потребує проведення комплексної діагностики представлених інвестиційних альтернатив з метою вибору найбільш відповідних поставленим цілям, наявним виробничим й фінансовим ресурсам, тенденціям розвитку зовнішнього оточення підприємств тощо.

З огляду на те, що на процес реалізації будь-якої інвестиційної альтернативи впливає безліч факторів різноманітної природи, математичний інструментарій діагностики теж повинен бути достатньо різноплановим. Діагностична оцінка повинна враховувати вплив як детермінованих, так і стохастичних факторів в динаміці, а також визначати дію факторів, що незначно або зовсім не піддається формалізації. Обов'язковим є також аналіз ризиків, пов'язаних з будь-яким інвестиційним проектом. Відповідно до цього проведення діагностичних досліджень передбачає залучення як кількісних, так і якісних методів, серед яких значне місце займають економіко-математичні, статистичні методи; методи комп'ютерного моделювання та нечіткої математики.

Спектр можливого застосування математичного інструментарію настільки значний, що представлений посібник у жодному разі не претендує на повне подання

методів, що використовуються в оцінці ефективності інвестування.

Поза колом питань, що розглядаються у посібнику, залишаються фінансові інвестиції: мова йде тільки про реальне інвестування. Акцент зроблено на використанні в процесі діагностики реальних інвестиційних проектів засобів спеціальних інформаційних технологій; комп'ютерного (імітаційного) моделювання та методів нечіткої математики.

Зокрема докладно розглядається використання платформ інвестиційного проектування серії «Альт-Інвест», спрямованих на розробку бізнес-планів інвестиційних проектів, оцінку їх ефективності, факторний аналіз чутливості інвестиційних альтернатив. Наведені приклади діагностики на платформі «Альт-Інвест» конкретних інвестиційних проектів.

Можливості застосування засобів комп'ютерного моделювання проілюстровані експериментами на двох моделях-тренажерах, розроблених у середовищі системно-динамічного моделювання Ithink та на базі платформи багатопідходного імітаційного моделювання AnyLogic.

Для проведення діагностики інвестиційних альтернатив в умовах невизначеності запропоновано використання нечітких методів максимінної та адитивної згорток, дія яких показана в процесі прийняття конкретних інвестиційних рішень.

Відповідна увага в посібнику приділена питанням визначення інтегральної оцінки ризиків, пов'язаних з інвестиційними проектами.

Структурно посібник складається з шести розділів: «Теоретичні основи діагностики інвестиційних рішень», «Діагностика інвестиційних проектів засобами спеціаль-

них інформаційних технологій», «Методи обґрунтування інвестиційних рішень в умовах ризику», «Моделювання процесів діагностики інвестиційних рішень на мікрорівні», «Діагностика інвестиційних проектів в умовах невідомості», «Тренінг з діагностики інвестиційних проектів на базі інструментів кількісного та якісного аналізу». Тренінг містить завдання для самостійного виконання студентами на базі навчального матеріалу, представленого у попередніх п'яти розділах. До посібника включені також питання для самоконтролю та список літератури.

Посібник розроблений як методичне забезпечення навчальної дисципліни «Методи та моделі оцінки інвестиційних альтернатив підприємств», що належить до вибіркової частини циклу професійної підготовки магістрів за спеціальністю «Економіка», спеціалізація «Прикладна економіка».

Навчальний посібник може бути рекомендований для студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання. Посібник також може бути корисним для студентів економіко-математичних спеціальностей та аспірантів в ході дослідження проблем з реального інвестування та написання відповідних кваліфікаційних робіт.

Розділ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

1.1. СУТНІСТЬ ТА ЕТАПИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Питанням інвестиційного проектування присвячене значне коло літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів [2; 10; 13–15; 22; 23; 29; 39; 40; 43; 47; 50; 51; 53; 56; 68; 69; 71; 78; 79; 83; 89; 90; 100; 118; 119; 123; 124; 130; 131].

За матеріалами наведених джерел в даному розділі наводяться деякі загальні відомості стосовно різних аспектів процесу інвестиційного проектування.

В міжнародній практиці план розвитку підприємства надається у вигляді спеціально оформленого бізнес-плану, який за змістом є структурованим описом цього розвитку. Такий структурований опис розвитку підприємства зветься «проект». В найбільш загальному розумінні проект — це спеціально оформлена пропозиція про зміну діяльності підприємства, що переслідує певну мету.

Проект, який пов'язано з залученням інвестицій, зветься інвестиційним проектом.

Реальні інвестиційні проекти поділяють на стратегічні та тактичні.

Тактичні проекти найчастіше пов'язані зі змінами обсягів виробництва продукції, яка випускається; модернізацією обладнання; підвищенням якості продукції. Стра-

тегічні передбачають зміну форми майна або кардинальну зміну характеру виробництва.

На практиці найчастіше зустрічаються такі типові проекти:

– Заміна застарілого обладнання з метою продовження існуючого бізнесу в незмінних масштабах. Такі проекти не потребують довгих і складних процедур обговорення і прийняття рішень. Велика кількість альтернатив може з'явитися у випадку, коли існують декілька типів подібного обладнання і необхідно обґрунтувати переваги одного з них.

– Заміна обладнання з метою зниження поточних виробничих витрат. Мета подібних проектів — використання такого обладнання (замість працюючого), що приведе до збільшення прибутку. Такі проекти пропонують детальний аналіз вигідності кожного конкретного проекту для того, щоб упевнитися, що більш підходяще в технічному плані обладнання вигідно і з фінансової точки зору.

– Підвищення випуску продукції і/або розширення ринку послуг. Цей тип проектів потребує детального аналізу його комерційної реалізації з чітким обґрунтуванням розширення ринкової ніші, а також фінансової ефективності проекту. Таким чином визначається, чи підвищиться прибуток в результаті збільшення обсягу реалізації.

– Розширення підприємства з метою випуску нової продукції. Такі проекти пов'язані з новими стратегічними рішеннями, але можуть торкатися і зміни напрямку бізнесу. Помилки приводять до тяжких наслідків для підприємства. Тому проекти цього типу потребують обґрунтованого аналізу.

– Проекти з екологічним навантаженням. Екологічний аналіз є необхідним елементом інвестиційного про-

ектування. При прийнятті рішення про реалізацію проекту підприємство повинно вирішити дилему: придбати дешеве обладнання та підвищити поточні витрати або використовувати більш коштовне обладнання і збільшити капітальні витрати.

– Інші види проектів, значення яких в прийнятті рішень менш важливо. Такі проекти стосуються, найчастіше, будівництва нового офісу, придбання нового автомобіля та інші.

Інвестиційне проектування — процес, у ході якого ідея чи концепція, яка є ядром проекту, отримує певну форму, тобто проходить певну кількість етапів. Результатом інвестиційного проектування є інвестиційний проект, в якому чітко сформульовані зміни, що передбачаються в діяльності підприємства, та послідовність їх здійснення.

Етапи інвестиційного проектування представлено на рис. 1.1.1.

Зупинимося коротко на кожному з наведених етапів.

1. Формулювання проекту (ідентифікація інвестиційної пропозиції). На цьому етапі керівники і спеціалісти підприємства аналізують його поточний стан, визначають «вузькі місця» і найбільш пріоритетні напрямки подальшого розвитку. Результат аналізу оформляється у вигляді ідеї, що спрямована на рішення важливих для підприємства завдань.

Вже на цьому етапі необхідно мати більш-менш переконливу аргументацію відносно того, наскільки реальними є запропоновані ідеї, наскільки можливо їх застосування в діяльності підприємства. Такі аргументи можна отримати за допомогою проведення різноманітних видів аналізу. Одним з таких видів є визначення позиції підприємства, яка реалізується за двома критеріями — зрілості галузі та конкурентоспроможності підприємства.

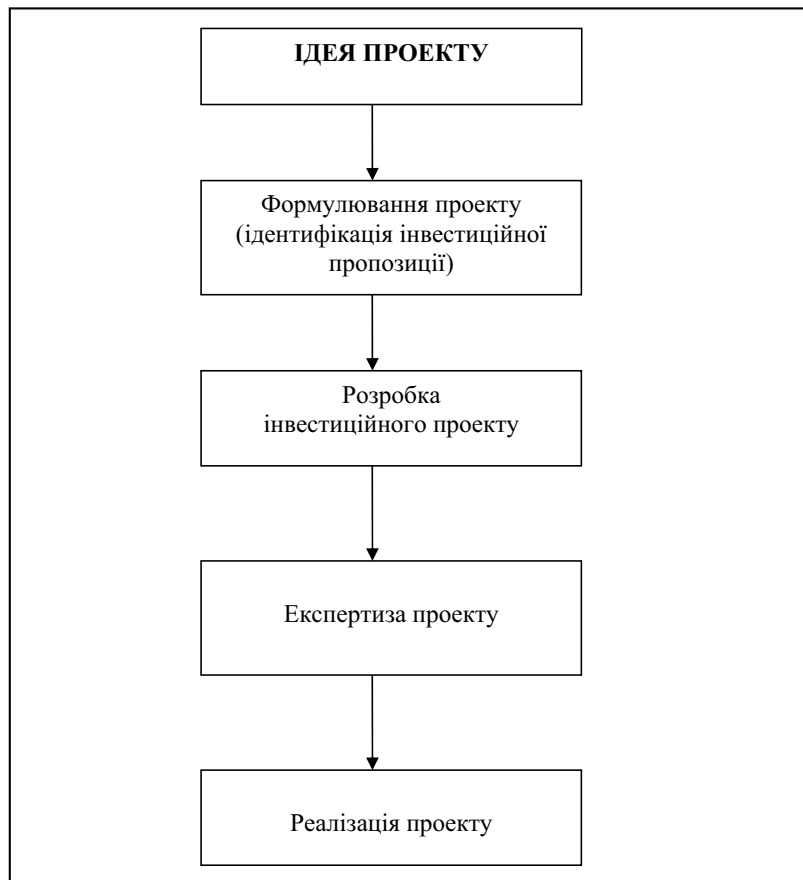


Рис. 1.1.1. Етапи інвестиційного проектування

Аналіз зрілості галузі зводиться до визначення її стану. Стан промисловості встановлюється експертним шляхом за допомогою таких характеристик: ембріональна, зростаюча, зріла и старіюча.

Конкурентоспроможність підприємства встановлюється в порівнянні з іншими підприємствами, для чого експертним шляхом визначається стан підприємства

на цільовому ринку товарів і послуг. Стан підприємства може бути домінуючим, сильним, сприятливим, нестійким, слабким або нежиттєздатним.

Для сумісного використання вказаних критеріїв добувається критеріальна матриця (табл. 1.1.1). З її допомогою можливо отримати первинне уявлення про стан підприємства і, відповідно, про реальність реалізації тих чи інших інвестиційних проектів.

Таблиця 1.1.1

Критеріальна матриця

Стан підприємства на ринку	Стадія зрілості галузі			
	Ембріональна	Зростаюча	Зріла	Старіюча
Домінуюче	Темпи інвестування повинні випереджати темпи розвитку ринку	Інвестиції повинні сприяти підвищенню ринкової долі і посиленню ринкової позиції	Інвестиції повинні сприяти збереженню ринкової позиції	Інвестиції повинні сприяти збереженню ринкової позиції
Сильне	Темпи інвестування обумовлені ринковою кон'юнктурою	Інвестиції спрямовані на підвищення ринкової долі	Інвестиції спрямовані на збереження ринкової позиції. Темпи інвестування повинні відповідати темпам розвитку ринку	Інвестиції спрямовані на збереження ринкової позиції або на вихід з галузі

Закінчення табл. 1.1.1

Стан підприємства на ринку	Стадія зрілості галузі			
	Ембріональна	Зростаюча	Зріла	Старіюча
Сприятливе	Інвестиції спрямовані на підвищення долі підприємства на ринку	Інвестиції спрямовані на вибіркоче підвищення ринкової долі підприємства	Інвестиції спрямовані на стабілізацію ринкової долі і її захист	Інвестиції спрямовані на поступовий вихід з галузі
Нестійке	Інвестиції спрямовані на вибіркоче завоювання ринкових позицій	Інвестиції спрямовані на пошук ринкової ніші та її захист	Інвестиції спрямовані на пошук ринкової ніші та її захист або поступовий вихід з галузі	Інвестиції спрямовані на поступовий чи різкий вихід з галузі
Слабке	Інвестиції повинні бути значимими з метою розбудови й укріплення ринкових позицій або бути спрямованими на вихід з галузі	Інвестиції спрямовані або на перебудову діяльності або на вихід з галузі	Інвестиції спрямовані на перебудову діяльності чи на поступовий вихід з галузі	Інвестиції спрямовані на вихід з галузі

Новий проект практично завжди приречений на невдачу, якщо стан підприємства відповідає нижній правій частині матриці.

Пошук аргументації відносно того, наскільки реальними є запропоновані ідеї, наскільки можлива їх реалізація в діяльності підприємства, не повинні бути довгими. Попередні висновки, як правило, ґрунтуються на якісних оцінках.

Якщо з'являється декілька ідей подальшого розвитку підприємства, якщо усі вони є однаково корисними та їх можливо здійснити, то в подальшому проводиться розробка декількох інвестиційних проектів з тим, щоб рішення про найбільш придатні з них приймалось на стадії завершення формування інвестиційного портфелю підприємства.

2. Розробка інвестиційного проекту. Цей етап розглянемо з точки зору капітальних інвестицій.

Канонічний інвестиційний проект включає три складові: конструкторсько-технологічну, будівельну і техніко-економічну.

Розробку проекту здійснюють на основі завдання на проектування або спеціалісти різних профілів підприємства, або спеціалізовані організації, з якими підприємство укладає договір на розробку проектно-кошторисної документації. Обґрунтування доцільності реалізації проекту можуть також виконувати або спеціалісти підприємства (маркетологи, інвестиційні менеджери, конструктори і технологи), або спеціалізовані організації (наприклад, проектно-дослідницькі).

У передпроектних дослідженнях відрізняють економічні та інженерні.

Економічні дослідження проекту проводяться з метою перевірки його економічної доцільності: визначаються

можливості забезпечення виробництва сировиною, необхідними матеріалами і комплектуючими (закупка, власне виробництво, імпорт и др.), транспортування матеріальних ресурсів та їх вартість, наявність відповідних спеціалістів, можливість їх підготовки і т. п.

Особлива роль у економічному дослідженні по проекту належить маркетинговому аналізу, за результатами якого можна відповісти на основне питання: чи отримує підприємство в результаті експлуатації проекту достатній прибуток, який виправдовуватиме інвестиції?

У маркетинговому аналізі виокремлюють 4 блоки:

- Аналіз ринку.
- Аналіз конкурентного середовища.
- Розробка маркетингового плану продукту.
- Забезпечення достовірності інформації, що використовується в аналізі.

Результатом інженерних досліджень проекту є:

- Робочий проект (для складних проектів, а також робоча документація).
- Кошторис витрат.

3. Експертиза проекту є невід'ємною складовою частиною інвестиційного проектування. Основними вимогами, що пред'являють до експертизи інвестиційного проекту, є незалежність та висока якість.

Експертизу інвестиційних проектів необхідно проводити як на етапі ідентифікації інвестиційних пропозицій, так і на етапі розробки інвестиційного проекту, тобто постійно.

Призначенням експертизи інвестиційного проекту на всіх стадіях інвестиційного проектування є оцінка доцільності подальшого продовження інвестиційного проектування. У результатах експертизи зацікавлені і

стратегічний інвестор (кредитний або прямий), внесок якого у фінансування проекту передбачається як суттєвий, і власник проекту (підприємство, що реалізує проект). Краще витратити суму на кваліфіковану експертизу, ніж втратити більшу частину грошей у процесі виконання проекту. Витрати на проведення експертизи повністю окупаються.

4. Реалізація проекту охоплює реальний розвиток бізнес-ідеї до того моменту, коли проект цілком вводять у експлуатацію. Це передбачає відстеження й аналіз усіх видів діяльності підприємства у міру їх змін в результаті впровадження інвестиційного проекту, а також контроль з боку інвестора за ходом реалізації проекту.

Ця стадія включає також основну частину реалізації проекту, завдання якої полягає у перевірці достатності фінансових потоків, що генерують проект, для покриття початкових інвестицій і забезпечення інвесторами віддачі (яка бажана) на вкладені кошти.

Перераховані стадії інвестиційного проектування вкрай важливі, особливо у ході роботи з іноземним інвестором. По-перше, добре відібраний бізнес-план проекту у багатьох випадках сприяє притягненню бажаних зарубіжних інвестицій. По-друге, дотримання усіх міжнародних норм інвестиційного проектування сприяє підвищенню довіри і подальшому залученню коштів у вітчизняну економіку. По-третє, це важливо й для суб'єкта господарювання — отримувача інвестицій — ініціатора проекту. Добротна проробка усіх стадій проекту веде до виключення несумлінності з боку зарубіжного інвестора, а у випадку зміни об'єктивної ситуації — своєчасному виходу з проекту і проведенню реінвестиції.

Одним з найважливіших аспектів у зв'язку з цим є фінансова оцінка ефективності інвестиційного проекту. Для цього розроблена і використовується на міжнародному рівні спеціальна методика (система показників і критеріїв прийняття проекту) — методика UNIDO. У теоретичному і прикладному плані вона розглядається у наступних параграфах.

1.2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ АЛЬТЕРНАТИВ

Вибір методики діагностики інвестиційного рішення — складний процес, який можливо розглядати з двох сторін: з точки зору інвестору і з точки зору об'єкта інвестування. Слід відмітити, що досвідчені інвестори особливо увагу звертають на апарат обґрунтування інвестиційної пропозиції. Вони надають перевагу комплексним підходам до діагностики, а також дотриманню міжнародних критеріїв оцінки ефективності інвестицій. З іншого боку, менеджери підприємств — об'єктів вкладення коштів — зацікавлені у детальній проробці інвестиційних альтернатив для визначення найбільш вигідних умов і напрямків інвестування.

Таким чином, наявність ефективних методик оцінки інвестиційних альтернатив, що досліджуються, дуже суттєва з будь-якої точки зору. Однак вітчизняні розробки далеко не завжди досягають мети і мають ряд недоліків.

У зв'язку з цим зупинимося на найбільш розповсюджених недоліках існуючих методик оцінки інвестиційних рішень і шляхах їх можливого виправлення.

Більшість методик базується на тому, що ключовим розділом бізнес-плану проекту є фінансовий план і у зв'язку з цим основна увага приділяється аналізу фінансової звітності.

Хоча роль фінансового плану дуже важлива, слід відмітити, що фінансові показники є результатними, другорядними відносно їхніх складових — компонентів грошових потоків: притоку і відтоку грошових коштів. Під останнім розуміють, передусім, проведення аналізу маркетингової діяльності підприємства у широкому сенсі, тому що об'єми продажів (випуск продукції, надання послуг), що передбачаються, формуються якраз у цьому розділі бізнес-плану.

Згідно з обсягами продажів, пов'язаних з досліджуваним проектом, встановлюється й обсяг відповідних виробничих (матеріальних, трудових, основних фондів) й невиробничих (інформаційних) ресурсів.

Маркетингова діяльність з точки зору інтегрованого підходу охоплює широкий діапазон досліджень — від дослідження ринку до виявлення реальних виробничих можливостей (прихованих резервів) реалізації проекту. Якраз поглиблене вивчення процесів формування складових грошових потоків повинно бути, на наш погляд, основним моментом інвестиційного проектування.

У більшості методичних матеріалів, що присвячені інвестиційному проектуванню ([26; 32; 36; 59; 140]), пропущено основний принцип оцінки ефективності того або іншого проекту. Також не порівнюються господарчі ситуації, що складаються на підприємстві, без введення і з урахуванням введення проекту.

У зв'язку зі специфікою проектування не можна не зупинитися на наступних важливих аспектах — прогнозній

спрямованості, динаміці та стохастичності процесів, які досліджуються.

Дійсно, складання бізнес-плану будь-якого проекту являє собою прогноз на визначену часову перспективу (залежно від тривалості самого проекту). Чим надійніше та коректніше прогноз, тим реалістичніше інвестиційне рішення, що приймається.

Однак у більшості методик розрахунки, які вважають прогнозними, фактично не є такими. Не можна вважати достовірними прогнозними оцінками прості екстраполяції існуючих тенденцій на перспективу. З аналітичної точки зору це означає розповсюдження результатів ретроспективного аналізу на майбутній стан справ.

Багато методів економетрії потребують також ретельного обґрунтування й аналізу адекватності реальним господарчим процесам [112]. Це зумовлено тим, що на сучасному етапі розвитку економіки України навіть застосування відомих статистичних методів в прогнозних дослідженнях некоректне, зважаючи, по-перше, на відсутність достовірних попередніх історій процесів (їх просто неможливо визначити), а по-друге, на таку динамічність змін навколишнього середовища, що навіть виявлена тенденція не може вважатися сталою у перспективі.

Це, на наш погляд, справедливо навіть для процесів, що повторюються, не говорячи вже про індивідуальне інвестиційне проектування.

Некоректність такого підходу до прогнозування складових інвестиційного проекту погіршується ще й тим, що всі пов'язані з ним процеси розвиваються в умовах невизначеності навколишнього середовища і носять стохастичний характер. Останнє практично не враховується у методиках, що пропонуються.

Між тим усі економічні процеси є недетермінованими, ймовірнісними. Це справедливо як для процесів формування ринкового попиту на продукцію (послуги), пов'язаних з проектом, так і для формування наявних обсягів усіх видів ресурсів. Вибір виробничих, комерційних стратегій також є стохастичним процесом. Навіть визначення джерел фінансування проекту, їх співвідношення, графіка фінансування, стратегії використання вільних грошових коштів і т. п. також є ймовірнісними, а не детермінованими процесами. Невраховані викривлені впливи ймовірнісних факторів, помножені на довжину проекту в часі, свідчать про дуже суттєві прорахунки традиційних методик.

У зв'язку з розглядом проблеми невизначеності не можна особливо не зупинитися на пов'язаному з цим факторі ризику й існуючих підходах до його врахування у традиційних методичних матеріалах. Так, на основі аналізу, який проведено за рядом методичних матеріалів відносно інвестиційного проектування ([26; 36; 41; 56; 82; 85] та ін.), підсумовані наступні спроби врахування невизначеності й ризику:

1. Врахування факторів ризику обмежується якісним аналізом. Однак під якісним аналізом розуміється просте перерахування можливих невизначеностей і ризиків.

2. Формалізовані методи представлено перевіркою стійкості проекту; корегуванням параметрів проекту; формалізованим описом невизначеності. Однак усі методики описано декларативно, що не дає можливості використувати їх на практиці.

3. В якості критерію прийняття рішень в умовах невизначеності пропонується відомий критерій Гурвіца. В [82] надається й інтерпретація критерію, а саме

$$\mathcal{E}_{ож} = I * \mathcal{E}_{\max} + (I - 1) * \mathcal{E}_{\min}, \quad (1.2.1)$$

де $\mathcal{E}_{ож}$ — бажаний інтегральний ефект проекту;

\mathcal{E}_{\max} , \mathcal{E}_{\min} — найбільше й найменше з математичних очкувань інтегрального ефекту по допустимих ймовірнісних розподілах;

I — спеціальний норматив для врахування невизначеності.

Визначення конкретного значення I , на наш погляд, занадто суб'єктивне. У [82] наведено, що цей параметр відображає систему переваг того, хто приймає рішення. Як відомо, $I = 1$ відображає найбільш оптимістичну оцінку, а $I = 0$ — найбільш песимістичну. За методикою, що пропонується, конкретне значення I може бути визначено тільки на основі метода експертних оцінок.

Окрім неточності, що притаманна цьому методу, на наш погляд, існує ще багато серйозних питань, які пов'язані з визначенням інтегральних ефектів по допустимих ймовірнісних розподілах.

Дійсно, потребує обґрунтування в кожному конкретному проекті те, що розуміти під інтегральним ефектом й наскільки коректно (за допомогою яких методів) він визначений. Крім того, постає питання оцінки адекватності реальним процесам прийнятих за основу ймовірнісних розподілів.

4. Авторами ряду методичних матеріалів [24; 44; 85; 86] пропонується кількісне врахування ризику у розмірі ставки дисконтування шляхом підсумку безризикової ставки й поправки на ризик. Рекомендуються жорсткі значення поправки. Наприклад, у роботі [85] залежно від типу проекту рекомендуються такі значення поправки: дорівнює 3 % для вкладень при інтенсифікації виробництва на базі освоєної техніки і дорівнює 13–15 % для проектів, що

пов'язані з виробництвом та просуванням на ринок нового продукту.

Метод, в цілому, може бути використано, але він має, на наш погляд, ряд недоліків. По-перше, проблема ризику значно ширша, ніж коректування дисконтної ставки. По-друге, наведена диференціація проектів, хоч і обґрунтовується у методиці, недостатня для рішення проблем відображення невизначеності й ризику в ході формування грошових потоків — притоку й відтоку.

5. Методи ймовірнісної оцінки ризику, які є вже достатньо традиційними й запропоновані у ряді джерел [8; 9; 15; 77], передбачають знання усіх можливих наслідків інвестиційних рішень та ймовірностей цих наслідків. При цьому відділяють об'єктивний і суб'єктивний методи визначення ймовірностей. Об'єктивний метод базується на наявності статистичних даних, необхідних для розрахунку ймовірностей. Суб'єктивна ймовірність є припущенням певного результату тим, хто приймає рішення.

Таким чином, суб'єктивна ймовірність не засновується на аналітичній сукупності даних, що викликає велику варіабельність результатів. В той же час і перший варіант розрахунків (на основі статистичних даних) не є дуже точним, тому що самі дані отримуються в процесі дуже приблизного прогнозу.

6. Метод імітаційного моделювання Монте-Карло, що використовується для визначення величин ризиків, являє собою синтез методів аналізу чуттєвості і аналізу сценаріїв на базі теорії ймовірностей. Результатом такого комплексного аналізу виступає розподіл ймовірностей можливих результатів проекту. В якості інструменту підготовки інформаційної сукупності розрахунків і проведення самих розрахунків з використанням методу може бути запро-

поновано, наприклад, відомий програмний пакет Risk-Master (спеціалізований програмний продукт, який розроблено у Гарвардському університеті).

Не дивлячись на значну гнучкість і точність методу в порівнянні з тими, що наведено вище, він теж має недоліки.

На наш погляд, до основних з них можна віднести: певні складності у виборі адекватного виду ймовірнісного розподілу змінних; можливість генерації нереалістичних проектних сценаріїв. Остання проблема виникає тому, що в проектному аналізі існують сценарії, що корелюються. Якщо при цьому не уточнено кореляційний зв'язок між змінними (не задано коефіцієнт кореляції), то можливими є ймовірним образом відібрані сценарії, де сумісний вплив факторів, що корелюються, приводить до негативного (нереалістичного) результату.

Вказаний метод рідко використовується на практиці. Більшість дослідників (наприклад, [15]) причиною вказує складність розробки ймовірнісної моделі, а також той факт, що метод не дає однозначної відповіді на питання про доцільність реалізації проекту. В той же час визнається, що при створенні коректної моделі метод дає дуже надійні й розгорнуті результати — як про дохідність проекту, так і про його стійкість (чутливість відносно ключових змінних).

7. Ризик по проектах, які характеризуються тривалим періодом інвестування коштів, часто оцінюється за допомогою створення дерева рішень. В певних умовах метод дає непогані результати. Однак на практиці використовується рідко.

На наш погляд, це можна пояснити такими причинами: метод оперує, як правило, агрегованими даними —

постадійними обсягами фінансування. А це означає, що наявні усі проблеми прогнозного формування грошових потоків. Наскільки коректно вирішено ці проблеми, настільки достовірними будуть результати аналізу ризиків за допомогою методу.

Крім того, навіть в «агрегованій інтерпретації» нетривіальні проблеми присутні. Наприклад, необхідність врахування можливих відмов підприємства від реалізації конкретного проекту й оцінки можливостей використання його активів для реалізації альтернативного проекту(ів). Крім того, необхідно враховувати й той факт, що в кожному вузлі дерева рішень умови реалізації проекту можуть змінитися, що відповідно відіб'ється на результатах.

Одним з аналітичних напрямків дослідження ефективності інвестиційних проектів є визначення «чутливості». Зазвичай у літературних джерелах ([6; 16; 25; 53; 59; 61; 62; 65; 70; 74; 80; 86; 97; 126; 132 та ін.]) аналіз чутливості визначається як спрямований процес варіації ключових пропозицій при прогнозуванні грошових потоків з метою визначення можливого впливу на вигоду, що проектується.

Важливим є відбір змінних, які перевіряються. Чим більша або ненадійніша змінна, тим більш важливим стає для неї аналіз чутливості. Ті статті грошових потоків, які складають у їхніх рамках невеликий процент, немає сенсу перевіряти.

Як правило, аналіз чутливості включає найбільш ймовірні оптимістичний та песимістичний сценарії, тому що для кожної статті бюджету інвестицій може бути заданий інтервал значень. При проведенні аналізу чутливості береться до уваги множина значень для кожного показника. Щоб виділити ті значення показників, які в

даному інтервалі найбільш ймовірні, використовується ймовірнісна оцінка. Аналіз чутливості розглядає і якісні фактори.

Необхідно особисто підкреслити, що на ефективність інвестиційного проекту впливають дві групи показників — кількісні та якісні, які досліджуються за рівним ступенем. Якщо відносно першої категорії наявне відповідне методичне забезпечення, друга категорія до останнього часу вивчалась незначно.

Так, у ряді літературних джерел [6; 8; 62; 85; 137] наведено підходи до аналізу чутливості щодо зміни кількісних показників. Якщо проект не підходить за кількісними фінансовими параметрами, немає сенсу продовжувати аналіз. Водночас важливо аналізувати систему якісних факторів. Деякі зауваження стосовно цього наводяться у літературі.

Зупинимося спочатку на кількісній оцінці доцільності інвестицій.

Кінцева оцінка ефективності інвестицій, як правило, здійснюється за допомогою стандартної методики UNIDO [143]. У рамках методики визначено комплекс показників ефективності та критерії оцінки доцільності реалізації проектів. Однак, не дивлячись на те, що методика досить розповсюджена, її показники мають недоліки, на чому слід зупинитися більш докладно.

Так, до основних інтегральних показників ефективності проекту належать:

- Чиста поточна вартість або чистий дисконтований дохід.
- Індекс вигідності інвестицій.
- Внутрішній коефіцієнт окупності (внутрішня норма дохідності).

– Строк окупності інвестицій.

1. Чиста поточна вартість (ЧПВ) проекту.

Процес розрахунку ЧПВ проекту за [85, с. 54–55] виглядає так:

- розрахувати поточні вартості усіх щорічних грошових потоків;
- підсумувати усі дисконтовані грошові потоки;
- відрахувати інвестиційні витрати від загальної суми грошових потоків.

Недоліки показника ЧПВ:

1) ЧПВ вважається найбільш надійним показником бюджету інвестицій. Однак, перш за все, його якість основана на надійності прогнозу грошових потоків. Зокрема, у [85, с. 58] програвється ситуація із визначенням величини залишкової вартості обладнання підприємства, під яке здійснюється інвестування. Робиться висновок, що в разі помилки у розрахунках очікуваної величини залишкової вартості (без якої не можна обґрунтувати фінансову життєздатність інвестицій) суттєво знижується якість прогнозу грошових потоків. Чим більше невизначеність, супутня розрахункам вартості активів підприємства у віддаленому майбутньому, тим сумнівніші розрахунки.

2) Спотворені результати порівняння інвестицій різних розмірів, оскільки чим більше інвестиція, тим більше результат. Інакше недолік ЧПВ у тому, що цей показник носить абсолютний, а не відносний характер.

3) ЧПВ погано інформує дослідника про інтервал часу до того моменту, коли інвестиція стає прибутковою.

Показники-аналоги — загальний фінансовий підсумок від реалізації проекту (NPV) [15; 36; 62; 65; 79; 85]. NPV — сума дисконтованих фінансових підсумків (різниця між сумою надходжень і сумою витрат капіталу) за

всі роки реалізації проекту, рахуючи від дати початку інвестування.

$$NPV = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{\overline{(CF)}_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{t=n} \frac{(C_0)_t}{(1+r)^t}, \quad (1.2.2)$$

де $(C_0)_t$ — первинні інвестиції у році t , рахуючи від дати початку інвестування;

$\overline{(CF)}_t$ — фінансовий підсумок у році t , підрахований без початкових інвестицій, якщо вони припадають на цей рік;

r — ставка дисконтування в долях одиниці;

$\frac{1}{(1+r)^t}$ — коефіцієнт дисконтування;

$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{(C_0)_t}{(1+r)^t}$ — вкладений капітал (з урахуванням дисконтування): первинні інвестиції у проект;

$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{\overline{(CF)}_t}{(1+r)^t}$ — віддача на вкладений капітал з урахуванням дисконтування (на первинні інвестиції).

Критерій 1. Проект приймається, якщо $\left\{ \begin{matrix} UTC \\ NPV \end{matrix} \right\} > 0$

2. Індекс вигідності інвестицій.

У [85] ТС-індекс (відношення доходу до витрат). В ході розрахунків дисконтовані грошові потоки (надходження від інвестицій), просумовані за усі роки, діляться на дисконтовані інвестиційні витрати. Завдяки тому, що ТС-індекс визначається грошовими потоками при бар'єрній ставці, прийнятій у фірмі (до речі, значення самого індексу як еталону також може призначатися у фір-

мі), значення ТС-індексу > 1 є прийнятним з точки зору фінансової перспективи.

Показники-аналоги.

У [15; 86; 87] індекс вигідності інвестицій PI: відношення віддачі капіталу до вкладеного капіталу:

$$PI = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{\overline{(CF)}_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=1}^{t=n} \frac{(C_0)_t}{(1+r)^t} \quad (1.2.3)$$

У [46] коефіцієнт прибутковості (КП).

Критерій 2. Проект приймається, якщо $\left\{ \begin{matrix} TC \\ PI \\ КП \end{matrix} \right\} > 1$, тоб-

то ЧПВ проекту більша за потрібні капіталовкладення.

3. Внутрішній коефіцієнт окупності (ВКО).

ВКО характеризує цінність інвестицій (у процентному відношенні) і представляє собою ставку дисконтування, за якою ефект від інвестицій, тобто ЧПВ, дорівнює 0. Підрахунок є ітеративним процесом.

Недоліки:

1) Не зважаючи на те, що з його допомогою добре робити співставлення цінності проектів різних масштабів, на відміну від ЧПВ, він не приводить суми в абсолютному вираженні, тобто не визначає суму грошей, яку може принести реалізація представлених на розгляд проектів.

Якщо підприємству подобаються великі проекти (є гроші і ними не тяжко керувати), ВКО не має сенсу розраховувати.

2) Припущення, що позитивні щорічні грошові надходження реінвестуються при ставці, що дорівнює внутрішньому коефіцієнту окупності. На практиці це не так.

Для ліквідації недоліку використовується скоректований з урахуванням норми реінвестицій ВКО його різновид (РВКО). Останній містить припущення про реінвестиції грошових надходжень при ставці, яка дорівнює обраній бар'єрній ставці.

3) Коли знак грошових потоків змінюється в результаті дисконтування (з позитивного на від'ємний) у деякий момент після первинної інвестиції змінюється й ВКО. Наприклад, інвестиція з запланованим капремонтм через декілька років після початку дій, ймовірно, буде мати більше одного ВКО. Другий приклад такої ситуації — проекти, які впливають на навколишнє середовище.

Показники-аналоги — повірочний дисконт (IRR) — [13] — значення, при якому віддача від інвестиційного проекту дорівнює первинним інвестиціям у проект.

У формалізованому вигляді:

$$NPV = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{(CF)_{t-1}}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{t=n} \frac{(C_0)_t}{(1+r)^t}. \quad (1.2.4)$$

Необхідно знайти таке значення дисконту r , при якому $NPV=0$, тобто знайти рішення рівняння за r (де r — невідоме).

Внутрішня норма (ставка) доходу (прибутку) ВВП [46]. Проект можливо прийняти, якщо вартість капіталу (або ВВП альтернативних проектів, тобто можливостей, що втрачаються) менше (у %). Порівнюється внутрішня норма прибутку з ВВП проектів з таким самим ризиком.

Часто за відправну точку обирають вартість капіталу компанії (середня зважена вартість боргу і вартість власного капіталу) або вартість капіталу аналогічних компаній.

Існують проекти, які не мають ВВП, тобто ЧПВ завжди позитивна незалежно від того, яка ставка дисконтування використовується.

При розгляді двох взаємовиключних проектів метод ВВП може привести до невірної вибору

Критерій 3. Приймаються проекти, у яких

$$r < \left\{ \begin{array}{l} IRR \\ BKO \\ PBKO \end{array} \right\} \text{ або } ВВП < ВВП_n$$

де n — n -й альтернативний проект.

4. Період окупності (PP).

Показник визначає, скільки необхідно часу, щоб інвестиції принесли такий дохід, якими були витрати.

При розрахунку звичайної окупності просто підсумовуються щорічні грошові надходження для визначення того року, в якому вони будуть вищими за первинні витрати грошових коштів.

Різниця розрахунку періоду окупності за літературними джерелами [13; 33; 68; 115] від прийнятого у практиці вітчизняних підприємств у тому, що при розрахунку PP, прийнятому у західних фірмах, враховуються усі первинні інвестиції (і капітальні витрати, й експлуатаційні витрати), а при альтернативному розрахунку (на вітчизняних підприємствах) враховуються тільки первинні капіталовкладення.

Недоліки:

- 1) Показник не враховує часової вартості грошей.
- 2) Ігнорує надходження грошових коштів після моменту повного відшкодування первинних витрат.

Модифікація показника. Окупність у термінах поточних вартостей — ТС-окупність [15; 143]. Спочатку над-

ходження дисконтуються, а потім визначається, скільки часу потрібно для того, щоб дисконтовані надходження дорівнювали первинним капіталовкладенням.

Критерій 4. Підприємство приймає проект, якщо період окупності не перевищує встановлений період.

Таким чином, окупність можна використовувати в якості обмежувального критерію.

Показник набуває великого змісту, якщо у ході проведення експертної консультації повідомляється, що підприємству важливо повернути первинні витрати якомога швидше.

5. Крім розглянутих чотирьох критеріїв приймається і такий показник, як норма фондівдачі.

Середня фондівдача проекту визначається діленням середнього прибутку (що прогнозується) на середню залишкову балансову вартість інвестицій. Отриманий результат порівнюється з нормами самої компанії або галузі.

Недолік: не враховується, коли було отримано прибуток. Для фірми більш ранній прибуток більш цінний, ніж той, що затримався.

Як видно з наведених алгоритмів розрахунків, загальним елементом для усіх показників є коефіцієнт дисконтування, який сприяє приведенню грошових потоків у вигляд, придатний для порівняння. Однак визначення його величини саме по собі є дискусійним питанням. З цього приводу в літературі наводяться різні рекомендації.

Так, у [123] пропонується у разі інвестування (реальні інвестиції) ставку інвестування підбирати приблизно рівною ставці доходу від можливих альтернативних фінансових інвестицій, які відповідають ризику. Чим більший ступінь ризику проекту, тим береться більший коефіцієнт дисконтування порівняно з альтернативними інвестиціями.

Такий наближений метод дуже розповсюджений. Для визначення найбільш близьких до реально існуючого альтернативних проектів можна використовувати метод експертних оцінок, що підвищує ступінь достовірності значення коефіцієнта. Однак повністю невизначеність технології вимірювання коефіцієнта дисконтування не видаляється, та й не може бути видалена.

Водночас у [124] пропонується більш формальна процедура визначення коефіцієнта дисконтування, суть якої полягає у наступному.

Проект, що досліджується, відноситься до певної категорії інвестицій згідно з класифікацією за рівнями ризику, яка наведена у таблиці 1.2.1.

Таблиця 1.2.1

Класифікація ризиків

Категорії інвестицій	Рівень ризику в порівнянні з загальним ризиком фірми	Бар'єрна ставка
Обов'язкові інвестиції	не використовується	не використовується
Проекти зниження собівартості товару	нижче середнього	нижче вартості капіталу
Проекти розширення підприємства	середній	дорівнює вартості капіталу
Нові товари або ринки	більше середнього	більше вартості капіталу
Дослідження і розробки	найбільший	більше вартості капіталу

Для кожної категорії інвестицій встановлюється так звана бар'єрна ставка (табл. 1.2.1). Бар'єрна ставка представляє собою процентну ставку, що визначає фінансову віддачу, яку фірма очікує від своїх інвестицій. В

залежності від категорії інвестиції та відповідної до неї бар'єрної ставки встановлюється значення коефіцієнта дисконтування для інвестиційного проекту, що досліджується.

Наведений метод визначення значення коефіцієнта також не вільний від значного елементу інтуїтивності — зокрема відносно бар'єрної ставки. Якщо, наприклад, бар'єрна ставка дуже завищена, штучно неефективними, у кінцевому випадку, виявляються потрібні й актуальні проекти. Змінюючи значення бар'єрних ставок, можна оцінити чутливість показників ефективності проектів до цього фактора. Чим реальніша встановлена бар'єрна ставка, тим більш реально обрати вірний інвестиційний проект.

Зустрічається пропозиція розраховувати ставку дисконтування приблизно, як середньозважену вартість капіталу (WACC) [36].

У ряді рекомендацій про ефективність оцінки інвестиційних проектів (зокрема тих, що розміщують на конкурсній основі) пропонують знаходити коефіцієнт дисконтування, як відношення банківської ставки рефінансування до темпу інфляції, який оголошено урядом (наприклад, [85; 86]).

Однак обидві наведені пропозиції, на наш погляд, не вирішують проблему. Ставка дисконту за своєю природою — випадкова величина. Тому будь-який варіант визначення її детермінованого значення не вільний від значних помилок.

У літературі зустрічаються деякі рекомендації щодо видалення цього недоліку. Наприклад, у [92, с.164–165] містяться рекомендації з визначення ставки дисконту як випадкової рівномірно розподіленої величини. Пропону-

ється також узагальнити наведені викладки для нерівномірно розподіленої ставки дисконтування.

Водночас, як і раніше, суттєвим залишається питання адекватності реальному процесу закона розподілення ставки, який використовується.

Зі всього вищенаведеного можна зробити висновок, що хоча проблема оцінки економічної ефективності проектів з точки зору впливу кількісних факторів не вільна від недоліків, вона отримала у зарубіжній та вітчизняній практиці серйозні проробки. Що стосується оцінки ефективності з точки зору впливу якісних факторів, то у цьому питанні справи значно гірші.

Так, у літературі, присвяченій проблемі чутливості проекту до впливу якісних факторів, такими факторами («... дія яких не може бути повністю виміряна кількісно») частіше за все називають наступні [124].

1. Аналіз впливу інфляції.

Для оцінки впливу зміни цін на прогноз грошових потоків недостатньо підвищити всі їхні статті, що належать до поточного року, у відповідності з передбаченим рівнем інфляції у наступному році. Рівень зміни цін трансформується в залежності від статті, про яку йде мова. Наприклад, в Україні підвищуються тарифи на електроенергію — крім всього іншого, це також пов'язано з інфляцією. Тому встановлення обладнання, яке споживає менше електроенергії, стає (крім інших вигід) ще й більш привабливим.

З іншого боку, інфляція росте швидше, ніж заробітна платня. З цього випливає, що трудові ресурси дешевшають. Тому, якщо раніше нововведення (проект), який потребує підвищення трудових витрат, був непривабливим (при інших його позитивних моментах), то тепер це не є перешкодою до його впровадження.

Інфляція може позитивно впливати на залишкову вартість. Наприклад, у міру того, як росте ціна нової машини, її вартість на ринку старого обладнання теж росте. В той же час слід враховувати, що напрямок впливу інфляції може змінюватися. Якщо, за аналогією з вищевказаним прикладом, заробітна плата буде зростати швидше, ніж інфляція, трудомісткий проект стане менш привабливим.

2. Аналіз впливу фактора «Ерозія продажів».

Вплив фактора, що зветься у зарубіжних джерелах [124] «Ерозія продажів», виникає у зв'язку з виводом на ринок нового товару, подібного до існуючого, що визиває зміни в реалізації останнього. Водночас процес оновлення продукції на підприємстві об'єктивно обумовлений. Це підвищує його конкурентоспроможність, хоча і може викликати погіршення реалізації старої продукції. Аналіз ерозії продажів потрібен, щоб підприємство продовжило роботу над перевагами нового товару, які повинні перекривати втрати. Крім того, це допоможе підприємству переглянути формування усієї своєї виробничої програми, примусити активізувати маркетингові дослідження і т. п.

3. Аналіз впливу фактора «Ціна шансу».

Термін використовується у ряді літературних джерел [123; 124] і означає відносну вигоду від використання альтернативного варіанта інвестиції порівняно з обраним варіантом. Фактор не завжди може бути визначений кількісно, тому що він може означати можливість наступного встановлення відношень, які пізніше можуть бути використані підприємством для отримання крупного контракту.

4. Аналіз природи асигнувань на накладні витрати.

Асигнування на накладні витрати мають подвійну природу. Якщо підприємство просто асигнує свої кошти на

накладні витрати для проекту, то це не означає додаткові витрати і не включається у грошові потоки, що прогнозуються.

Якщо проект потребує неминучих накладних витрат (наприклад, додаткова робоча одиниця з окладом), то останні включають у суму грошового потоку, що прогнозується.

Аналіз природи витрат дозволяє правильно віднести їх до конкретної категорії (що включається чи не включається у грошові потоки), що може суттєво впливати на наступні визначення ефективності досліджуваного інвестиційного проекту.

5. Аналіз джерел фінансування інвестицій.

У країнах з розвинутою ринковою економікою вважається, що питання фінансування не повинні розглядатися при підготовці бюджету інвестицій, тому що вважається, що для конкуруючих інвестицій повинно бути знайдено схоже фінансування. В протилежному випадку це питання впливає на привабливість інвестицій. Як виключення називаються проекти, пов'язані з пільговим державним фінансуванням (охорона навколишнього середовища та інші) і різні варіанти довгострокової оренди.

Однак, на наш погляд, в умовах України абстрагуватися від даного напрямку аналізу не можна у зв'язку з кризисним станом фінансової системи країни. Наявність джерела фінансування одного проекту (наприклад, проект входить до цільової програми розвитку галузі або є доцільним з точки зору регіону, в якому функціонує підприємство, й тому отримує фінансову підтримку місцевих органів та ін.) зовсім не означає можливість фінансування іншого, навіть якщо останній є більш ефективним для розвитку з точки зору підприємства.

З іншого боку, повна відсутність фінансових можливостей може зробити абсолютно нереальним будь-який інвестиційний проект. Якщо проекти дійсно можуть мати схоже фінансування, можна не враховувати (або частково враховувати) вплив даного фактора на ефективність інвестиційного рішення.

6. Аналіз ступеня ризику інвестиційного проекту.

Фактор ризику також потрапляє в дану категорію, тому що, як було доведено, різноманітні кількісні методи не дають точної оцінки величини ризику. Ризик — комплексний показник, що відчуває на собі ряд впливів, які не піддаються врахуванню. Тому, на наш погляд, крім кількісних методів, доцільно враховувати і якісні засоби діагностики.

Відповідно до вищенаведеного традиційні методики мають ряд недоліків, пов'язаних, як правило, з неможливістю реалізації комплексної оцінки ефективності інвестиційних проектів. Недостатня проробка підходів і методів врахування невизначеності середовища функціонування підприємства суттєво знижує ефективність результатів, отриманих з їх використанням.

Таким чином, суттєвою потребою підвищення рівня управління реальними інвестиціями є залучення різноманітного математичного апарату і сучасних інформаційних технологій, що дозволить підійти до розв'язання проблеми в комплексі.

Розділ 2

ДІАГНОСТИКА ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПРОВЕДЕННЯ ДІАГНОСТИКИ

Дослідження, пов'язані з діагностикою інвестиційних рішень, дуже трудомісткі й потребують комплексного охоплення проблеми. У даній сфері як в зарубіжній, так і у вітчизняній практиці існує вже набутий досвід використання сучасних інформаційних технологій. Тому перед обґрунтуванням вибору конкретного апарату діагностики управлінських рішень на мікрорівні зупинимося коротко на існуючих на світовому ринку програмних платформах.

На сьогоднішній день можна виділити вже приблизно півтора десятка вітчизняних і зарубіжних комп'ютерних програм, призначених для розрахунку і порівняльного аналізу інвестиційних проектів. Серед найбільш розповсюджених можна назвати — «Project Experts» фірми «Про-інвест консалтинг»; «Инвестор» фірми «Инэк»; «Альт-Инвест» фірми «Альт»; FOCCAL фірми «ЦентрИнвестСофт»; «ТЭО-ИНВЕСТ» Інституту проблем управління РАН; COMFAR (Computer Model for Feasibility Analysis and Reporting) і PROPSPIN (Project Profile Screening and Pre-appraisal Information system), які розроблено в

UNIDO — Організації Об'єднаних Націй з виробничого розвитку.

Опис перелічених пакетів можна зустріти у відповідній інструктивній і науково-методичній літературі [63; 103; 104; 105; 134; 135]. Тому, не зупиняючись докладно на описі їх функцій, проаналізуємо декілька найбільш очевидних проблем з точки зору дослідження. Для проведення аналізу оберемо «Project Experts», «Альт-Інвест», «Інвестор», COMFAR і PROPSPIN. Основні характеристики пакетів наведено у таблицях 2.1.1–2.1.3.

Всі характеристики пакетів розбито на дві категорії — функціональні можливості й експлуатаційні характеристики. І ті, й інші розглядаються з аналітичної точки зору, тобто з точки зору можливостей найбільш повної і об'єктивної оцінки ефективності проектів.

Однією з найбільш розповсюджених навіть на європейському ринку експертиз інвестиційних проектів є технологія «Альт-Інвест». На наш погляд, це є цілком зрозумілим, зважаючи на наступні аргументи. Технологія «Альт-Інвест» забезпечує реалізацію наступних функцій менеджера з інвестицій:

- проведення ретроспективного аналізу фінансово-господарчої діяльності з метою визначення найбільш слабких місць в роботі різних підрозділів підприємства;
- проведення розрахунку і всебічного аналізу бізнес-плану інвестиційного проекту;
- підготовку техніко-економічного обґрунтування кредиту у разі залучення зовнішніх джерел фінансування;
- оцінку впливу зовнішніх факторів і внутрішніх параметрів на загальну ефективність проекту;
- проведення порівняльної оцінки для відбору найбільш перспективного варіанту проекту;

– оперативне виконання рутинних обчислювальних операцій;

– підготовку розрахункової й аналітичної документації по проекту для надання її потенціальному інвестору або кредитору.

Методика фірми «Альт», на базі якої створена програма, в основному відповідає методичним рекомендаціям UNIDO. Для розрахунку показників ефективності інвестиційного проекту використовується імітаційна модель грошових потоків.

Завдяки тому, що програма побудована з використанням електронних таблиць, вона в стандартній поставці пропонує користувачу можливість опису всіх видів діяльності за запропонованими алгоритмами. Природно, програма не має можливостей вводу вхідних даних з фінансового стану підприємства на момент початку проекту з електронних бухгалтерій.

Однак вона дозволяє ввести стартові вхідні дані в агреговану форму балансу, яка відповідає загальним стандартам вітчизняних форм бухгалтерської звітності.

Загалом, треба сказати, що програма дозволяє задавати майже всі вхідні дані не тільки в якості постійних величин або дискретного ряду, але і в якості змінних чи складних функцій. Однак достатня складність змін, що відбуваються, потребує відповідної кваліфікації користувача.

Опис інвестиційної діяльності по проекту дозволяє використовувати різні засоби придбання основних коштів (покупка й лізинг), а також різні засоби нарахування амортизації.

Найбільш повно підтримується можливість опису операційної діяльності, яка включає виробничу програму випуску продукції, норм витрат матеріальних ресурсів

Таблиця 2.1.1
Порівняльні функціональні можливості інформаційних технологій підтримки прийняття інвестиційних рішень

Назва пакету	Методична база розрахунків	Підхід до реалізації різних аспектів інвестиційного проектування	Враховування факторів макроекономічного оточення	Аналітичні можливості		Враховування невизначеності середовища	
				Кількісний аналіз	Якісний аналіз		
Альт-Інвест	Динамічна імітаційна модель грошових потоків	Комплексний	Стандартний набір факторів: <ul style="list-style-type: none"> • Тверда ставка інфляції • Податкове оточення • Курс валют • Багатовалютний режим розрахунків • Ставка рефінансування 	Так	Ні	Так	Ні
Project Experts	Динамічна імітаційна модель грошових потоків	Комплексний відносно інвестиційної та операційної діяльності. Моделювання	Стандартний набір факторів: <ul style="list-style-type: none"> • Диференційована жорстка ставка інфляції. Дохід за видами доходів і витрат	Так (обмежений: майже немає аналізу операцій-ності)	Так (частковий аналіз — експертний за 40)	Так	Ні

Інвестор	Динамічна імітаційна модель грошових потоків	Фінансово-господарчої діяльності орієнтоване на західні стандарти обліку	<ul style="list-style-type: none"> • Податкове оточення обмежене (для нових податків немає віднесення на податкову базу) 	ної діяльності)	позиціями)		
COM-FAR	Динамічна імітаційна модель грошових потоків	«Умовна комплексність» — різні аспекти діяльності розглядаються у агрегованому вигляді, багато допущень	Стандартний набір факторів: <ul style="list-style-type: none"> • Тверда ставка інфляції • Податкове оточення • Курс валют • Багатовалютний режим розрахунків • Ставка рефінансування • Норми витрат на рекламу майже на межі Обмежений облік: «вузьке місце» — податкове оточення (не має гнучкої настройки на податковий комплекс)	Так (сильна аналітична складова — індексний, факторний аналіз)	Ні	Так	Ні
				Так, але дуже обмежений. Поступається іншим пакетам, оскільки	Ні	Повна відсутність	Ні

Закінчення табл. 2.1.1

Назва пакету	Методична база розрахунків	Підхід до реалізації різних аспектів інвестиційного проектування	Враховання факторів макроекономічного оточення	Аналітичні можливості		Враховання невизначеності середовища	
				Кількісний аналіз	Якісний аналіз		
				неможливе проведення ретельного аналізу		Фактор інфляції	Інші фактори
PROP-SPIN	Обмеження на модель формування фінансового портфелю проекту з урахуванням заданих обмежень	Вузко-тематичний	Обмежений	Експрес-аналіз варіантів (швидкий перегляд придатних для подальшого розгляду варіантів)	Ні	Повна відсутність обліку	Ні

Таблиця 2.1.2

Порівняльні функціональні можливості інформаційних технологій підтримки прийняття інвестиційних рішень (продовження)

Назва пакету	Враховання факторів ризику	Аналіз чутливості проекту	Загальна оцінка ефективності проекту за методикою UNIDO	Елементи оптимізації	Порівняльний аналіз альтернатив для включення в інвестиційний портфель
Альт-Інвест	Ні	Кількісний: • Однопараметричний • Двопараметричний	Так	Автономна оптимізація розрахунку позикових коштів	Так
Project Experts	Так • Частковий якісний аналіз (дуже приблизний) • На основі метода Монте-Карло (в останній версії)	Кількісний: стандартний	Так	Автономна оптимізація розрахунку позикових коштів	Ні

Закінчення табл. 2.1.2

Назва пакету	Враховання факторів ризику	Аналіз чутливості проекту	Загальна оцінка ефективності проекту по методиці UNIDO	Елементи оптимізації	Порівняльний аналіз альтернатив для включення в інвестиційний портфель
Інвестор	Розраховується ступінь підприємницького та фінансового ризику (підприємницький й фінансовий важелі)	Кількісний: однопараметричний	Так	Часткова оптимізація розрахунків по операційній діяльності	Так Більш ніж за 150 параметрами (інвестиційними, фінансовими, економічними)
COMFAR	Ні	Ні	Так В основі пакету — практична реалізація методики UNIDO	Відсутні	Ні
PROPSPIN	Ні	Ні	В обсягу експрес-аналізу	Ні	Ні

на одиницю продукції, розрахунок потреби в оборотному капіталі, диференційний розрахунок фонду оплати праці різних категорій персоналу підприємства, виробничих витрат, тривалості технологічного циклу, затримки платежів, які усі разом дозволяють достатньо коректно розрахувати виробничу собівартість продукції, що випускається.

Фінансова діяльність представлена також достатньо детально. Так, є можливість скласти гнучкий графік залучення і погашення коштів, узяти в кредит, можливість використовувати вільні грошові кошти проекту в альтернативних проектах у вигляді короткострокових і довгострокових фінансових вкладень.

Особливо слід відмітити наявність автоматичного розрахунку оптимального графіка залучення кредитних коштів, що дуже зручно при відборі типу кредитної лінії і є, без сумніву, досягненням обраної технології.

Економічне оточення представлено також стандартним набором показників — інфляція, можливість розрахунку проекту у двох валютах, докладний та гнучкий опис податкового оточення.

Завдяки тому, що технологія реалізована в середовищі Microsoft Excel, яке передбачає велику гнучкість до змін структури і налаштування, вона пропонує користувачу більші можливості по зміні тривалості інтервалів планування. Тобто можна задавати масштаб часового періоду розрахунку проекту у «тижнях» і «по днях». Це дуже зручно при виконанні поточного планування діяльності підприємства.

Позитивним моментом є також можливість завдання будь-якої кількості видів продукції, матеріальних ресурсів і необоротних активів. Завдяки широким можливостям системи, у принципі, будь-які початкові і поточні параметри підприємства можуть бути коректно описані.

Таблиця 2.1.3

Порівняльні експлуатаційні характеристики інформаційних технологій підтримки прийняття інвестиційних рішень

Назва пакету	Можливість модифікації		Враховання динаміки процесування (горизонт і крок проектування)	Можливості налаштування користувача	Рівні агрегації даних	Графічні можливості	Можливості подання передінвестиційної та післяінвестиційної ситуації
	Відкритий	Закритий					
Альт-Інвест	Так	–	Гнучке налаштування без жорстких обмежень (мінімальний крок — місяць)	Гнучкі: • Номенклатура (продукція, послуги, ресурси) • Вибір валютних режимів • Податки	Гнучкі	Гнучкі (практично необмежені)	Так З додатковим залученням сумісних пакетів «Альт-Фінансы» і «Альт-прогноз»
Project Experts	–	Так	Гнучке налаштування (горизонт розрахунку — до 100 років; мінімальний крок — як правило, місяць)	Гнучкі: • Номенклатура (продукція, послуги, ресурси) • Вибір валютних режимів • Податки (менш гнучке налаштування, ніж в «Альт-Інвест»)	Жорсткі: 1-й рік — по місяцях; 2-й рік — по кварталах; подальше — по роках	Є, але гірше, ніж у «Альт-Інвест»	Ні

Інвестор	–	Так	Горизонт розрахунку — до 60 років. Розрахунок проводиться у відповідності з обраним часовим масштабом (місяць, квартал, рік). Немає гнучкого відображення періодів проекту	Гнучкі по номенклатурі (продукція, послуги, ресурси)	Жорсткі	Повні	Ні
COM-FAR	–	Так	Крок жорсткий — рік	Жорстка заданість переліку початкових даних при обмеженості їх кількості	Жорсткі (задані структурою програми)	Жорстко задані структурою програми	Ні
PROP-SPIN	–	Так	Жорсткі обмеження по значеннях, що задають строки інвестицій	Слабкі (ряд обмежень по числу ресурсів)	Жорсткі (задані структурою програми)	Жорстко задані структурою програми	Ні

Технологія фірми «Альт» останнім часом широко використовується як основа для докладного опису діяльності конкретних підприємств в різних сферах економіки — від виробничих підприємств до банківської сфери.

Аналітичні можливості технології повністю достатні: в першу чергу, це стосується фінансових і економічних показників.

Показники ефективності інвестицій представлені у повному обсязі.

Необхідно також підкреслити, що в силу «відкритості» програми користувач при достатній кваліфікації може сам розрахувати практично будь-які показники за особистими алгоритмами, що можна вважати серйозним здобутком технології.

Аналіз чутливості пропонує широкий набір змінних параметрів проекту. Розробка особистого аналізу чутливості, який враховує вплив достатньо великої кількості параметрів на усі показники ефективності, є достатньо складною задачею. Однак для кваліфікованого користувача технологія надає відповідні можливості її реалізації.

Результати розрахунків можуть бути представлені у вигляді необмеженої кількості таблиць і графіків, що характерно для середовища, у якому написана програма. Формування звітних документів по проекту визначається тільки вимогами до нього і кваліфікацією експерта, який готує матеріали.

Експлуатаційні і технічні характеристики.

Технологія «Альт-Інвест» реалізована в середовищі електронних таблиць Microsoft Excel. Це означає, що для роботи з системою необхідно мати на комп'ютері «Excel», що ніяк не можна віднести до недоліків «Альт-Інвест»,

тому що цей тип електронних таблиць широко розповсюджений.

Таким чином, технологія «Альт-Інвест» може бути використана практично на будь-якому об'єкті дослідження. В її середовищі можна сформувавши різноаспектні бізнес-плани реальних інвестиційних проектів будь-якого спрямування. Даний аргумент «працює» на користь використання технології в процесі формування розгорнутих інвестиційних портфелів підприємств, створює можливості вибору комплексу інвестиційних альтернатив.

2.2. ДІАГНОСТИКА ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НА БАЗІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ «АЛЬТ-ИНВЕСТ» (НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ЕЛІТ»)

Як приклад проведення діагностики інвестиційного рішення з використанням сучасної інформаційної технології розглянемо інвестицію у виробництво ТОВ «Еліт». В якості інформаційної технології реалізації діагностичних досліджень використовується програмна платформа, яка має міжнародну сертифікацію, — «Альт-Інвест». Розрахунки проведені за версією пакету «Альт-Інвест» 3.0.

Підприємство займається виробництвом морозива і заморожених продуктів. Запропонований інвестиційний проект пов'язаний із запуском нової лінії з виробництва ексклюзивної марки морозива. Фірма Nestle готова вкласти кошти у закупку поточної лінії.

Маркетингові дослідження ринку довели позитивні прогнози по виробництву і збуту нового виду продукції з врахуванням впливу сезонності його споживання.

Розрахункова тривалість проекту складає 3 роки. Довжина інтервалу планування — 1 квартал.

В розрахунках використовуються незмінні ціни, що забезпечує зіставлення даних по інтервалах планування. У пакеті прийнято допущення, що обсяги товарної продукції та реалізації збігаються. Згідно з цим прогнозна інформація про обсяги випуску (реалізації) кінцевого продукту — морозива — в натуральному і вартісному виразі наведена у наступних таблицях (табл. 3–5)¹.

З наведених даних видно, що крім випуску морозива передбачаються доходи від передання в оренду холодильних приміщень, які звільняються у зв'язку зі зміною технологічного циклу (внаслідок впровадження формовочної лінії).

Інвестиційне проектування у середовищі «Альт-Інвест» дозволяє обчислювати витрати усіх видів виробничих ресурсів, необхідних для реалізації проекту — матеріальних, трудових і основних фондів. На цій основі формується повна собівартість продукції (табл. 10), яка випускається. Статті витрат наведені у відповідності до особливостей фінансового обліку, які закладені у пакеті, що сприяє наступному формуванню фінансових потоків, пов'язаних з проектом.

На діаграмі 1 представлена динаміка собівартості і доходів від реалізації продукції за повний інвестиційний період. Як видно з діаграми, динаміка повністю позитивна і відображає сезонні особливості споживання даного виду продукції. Дійсно, найбільших значень наведені показники досягають у другому і третьому кварталах кожного року впродовж всього періоду дослідження, тобто у весняно-літній період.

¹ Нумерація таблиць та діаграм наводиться за відповідною нумерацією у пакеті «Альт-Інвест».

Таблиця 3														
ОБЪЕМ РЕАЛИЗАЦИИ														
±	0*	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО
Местная валюта														
Морозиво		1 101	2 318	2 318	1 159	1 159	2 318	2 318	1 159	1 159	2 318	2 318	2 318	21 963
Доходи від здачі у оренду холодильних приміщень	тонни	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	62 500	750 000
Иностранная валюта														
Наименование продукта	ед. изм.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Таблиця 4														
ОТПУСКНЫЕ ЦЕНЫ (БЕЗ НДС)														
0*														
Морозиво	грн./тонны	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	
Доходи від здачі у оренду холодильних приміщень	грн./тонно-дни	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Таблиця 5														
ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ														
НДС Эксп. пошл.														
0*														
Местная валюта														
Морозиво	тыс. грн.	2 532	5 331	5 331	2 666	2 666	5 331	5 331	2 666	2 666	5 331	5 331	5 331	50 515
Доходи від здачі у оренду холодильних приміщень	тыс. грн.	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	2 625
Иностранная валюта														
Наименование продукта	тыс. долл.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Итого выручка (без НДС)	тыс. грн.	2 751	5 550	5 550	2 884	2 884	5 550	5 550	2 884	2 884	5 550	5 550	5 550	53 140
= НДС к вырубке	тыс. грн.	550	1 110	1 110	577	577	1 110	1 110	577	577	1 110	1 110	1 110	10 628
= Экспортная пошлина	тыс. долл.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблиця 10	0*												АЛЪТ-Інвєст™ 3.0	
	СЕБЕСТОІМОСТЬ												11 яє	12 яє	ВСЕГО
	1 яє	2 яє	3 яє	4 яє	5 яє	6 яє	7 яє	8 яє	9 яє	10 яє	11 яє	12 яє	ВСЕГО	
Сырье и материалы	1 714	3 540	3 540	1 801	1 801	3 540	3 540	1 801	1 801	3 540	3 540	3 540	33 695	
Зарплата основного производственного персонала	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	648
Отчисления на социальные нужды	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	243
Общепроизводственные расходы														
Зарплата вспомогательного производственного персонала	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Отчисления на социальные нужды	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Переменная составляющая накладных расходов 1%	18	36	36	19	19	36	36	19	19	36	36	36	36	346
= Итого общепроизводственных расходов	33	51	51	34	34	51	51	34	34	51	51	51	51	524
= НДС к общепроизводственным расходам 20%	4	7	7	4	4	7	7	4	4	7	7	7	7	69
Общезаводские расходы														
Зарплата административно-управленческого персонала	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	252
Отчисления на социальные нужды	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	95
Расходы на эксплуатацию зданий и оборудования	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1 500
= Итого общезаводских расходов	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	1 847
= НДС к общезаводским расходам 20%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
= Эксплуатационные расходы	1 975	3 819	3 819	2 063	2 063	3 819	3 819	2 063	2 063	3 819	3 819	3 819	36 956	
- местная валюта	1 975	3 819	3 819	2 063	2 063	3 819	3 819	2 063	2 063	3 819	3 819	3 819	36 956	
- иностранная валюта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблиця 10	0*												АЛЪТ-Інвєст™ 3.0	
	СЕБЕСТОІМОСТЬ												11 яє	12 яє	ВСЕГО
	1 яє	2 яє	3 яє	4 яє	5 яє	6 яє	7 яє	8 яє	9 яє	10 яє	11 яє	12 яє	ВСЕГО	
Амортизационные отчисления	0	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1 652	
Лизинговые платежи (начисленные)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Проценты за кредиты, включаемые в себестоимость	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- местная валюта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- иностранная валюта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Напои, относимые на себестоимость	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Производственная себестоимость	1 975	3 969	3 969	2 213	2 213	3 969	3 969	2 213	2 213	3 969	3 969	3 969	38 609	
- местная валюта	1 975	3 969	3 969	2 213	2 213	3 969	3 969	2 213	2 213	3 969	3 969	3 969	38 609	
- иностранная валюта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коммерческие расходы														
Зарплата сбытового персонала	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65
Отчисления на социальные нужды	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Расходы по сбыту 3%	83	167	167	87	87	167	167	87	87	167	167	167	1 594	
= Итого коммерческих расходов	90	174	174	94	94	174	174	94	94	174	174	174	1 683	
= НДС к коммерческим расходам 20%	17	33	33	17	17	33	33	17	17	33	33	33	319	
= Полная себестоимость	2 065	4 143	4 143	2 307	2 307	4 143	4 143	2 307	2 307	4 143	4 143	4 143	40 292	
- местная валюта	2 065	4 143	4 143	2 307	2 307	4 143	4 143	2 307	2 307	4 143	4 143	4 143	40 292	
- иностранная валюта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= НДС к производственной себестоимости	371	740	740	389	389	740	740	389	389	740	740	740	7 108	
= НДС к полной себестоимости	388	773	773	406	406	773	773	406	406	773	773	773	7 427	

Діаг. 1. Вручка / Себестоимость

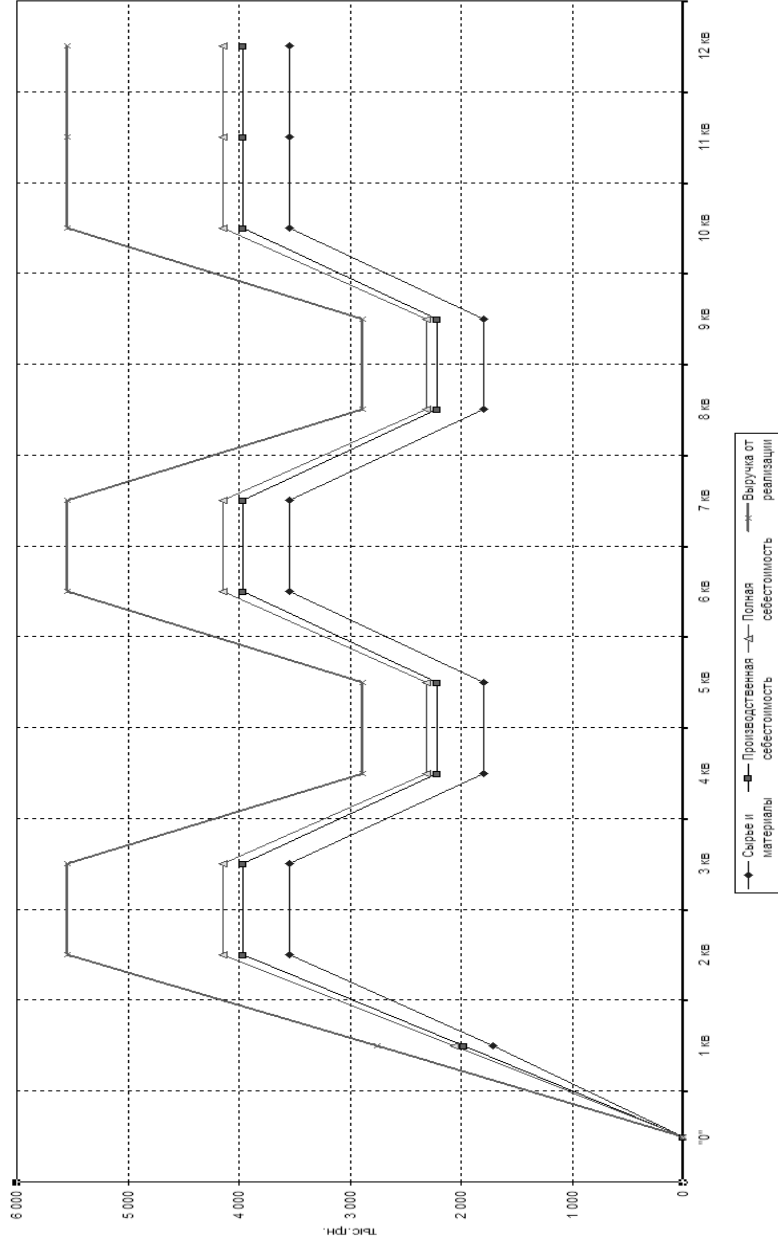


Таблица 15

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ	0"												Аль-Ивест™ 3.0				
	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО				
Потребность в финансировании постоянных активов	тыс. грн.	6 009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 009
Потребность в финансировании чистого оборотного капитала	тыс. грн.	1 427	302	96	-457	-548	50	-174	-279	233	165	-16	-2	786			
= Потребность в финансировании инвестиционных и	тыс. грн.	7 436	302	96	-457	-548	50	-174	-279	233	165	-16	-2	6 795			
1. УСТАВНЫЙ КАПИТАЛ																	
Собственный капитал (на оплату НДС и																	
такоженой пошлины по постоянным активам)	тыс. грн.	1 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 200
- взносы в долларах	тыс. грн.	1 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 200
- взносы в гривнах	тыс. грн.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Акционерный капитал (изменение)	тыс. грн.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- простые акции	тыс. грн.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- привилегированные акции	тыс. грн.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. ЗАЕМНЫЙ КАПИТАЛ																	
Привлечение кредитов	тыс. грн.	6 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 500
= Итого источники финансирования	тыс. грн.	7 700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 700
= Свободные денежные средства	тыс. грн.	264	403	141	180	54	64	55	110	563	867	1 765	2 863	3 969			

Згідно з деталізованими розрахунками потреб проекту у різних видах ресурсів формуються, відповідно, підсумкова потреба у фінансуванні постійних активів і потреба у фінансуванні чистого оборотного капіталу.

Як видно з нижченаведеної таблиці (табл. 15), витрати по постійних активах формуються у нульовому періоді, що є логічним з огляду на характер інвестиції у закупку формовочної лінії для виробництва морозива. Що стосується чистого оборотного капіталу, то коливання відповідних величин також відображає сезонність потреб.

Так, скорочення потреб в оборотному капіталі (від'ємні величини), як правило, припадають на 3-й та 4-й квартали кожного року з часового періоду, який розглядається.

Як видно з наведених даних, фінансування проекту передбачається здійснювати частково за рахунок власного установчого капіталу, а частково (значно більша питома вага) за рахунок позичкового капіталу.

Під установчим капіталом мається на увазі не установчий капітал підприємства, а тільки та частина коштів, котра прямо пов'язана з інвестиційним проектом, який досліджується. Що стосується позичкового капіталу, то підприємством використовується інвестиційний кредит. При формуванні структури позикових коштів, пов'язаних з проектом, було використано гнучкий графік кредитування, що визначається роботою вбудованої у систему імітаційної моделі. Орієнтиром при формуванні гнучкого графіка є стан розрахункового рахунку підприємства, тобто вільні грошові кошти (див. таблицю джерел фінансування — табл. 15). Виходячи з гнучкого графіка, у підприємства на рахунку формуються вільні кошти, тобто у випадку успішної реалізації проекту з'являється можливість додаткового рефінансування коштів в інші проекти.

Динаміка обслуговування заборгованості впродовж всього інвестиційного періоду показана на діаграмі 3.

В якості рекомендації по покращенню структури джерел фінансування проекту можна визначити зниження рівня позикових коштів, тим більше, що розрахункова тривалість проекту дорівнює 3 роки. В якості особистих коштів можна рекомендувати прискорену амортизацію; підвищення рівня прибутку від реалізації (за рахунок підвищення позитивної реклами). Можлива зміна рецептури, але, звісно, без зниження якості продукту.

Водночас проект обіцяє бути достатньо прибутковим, що простежується на діаграмі 4.

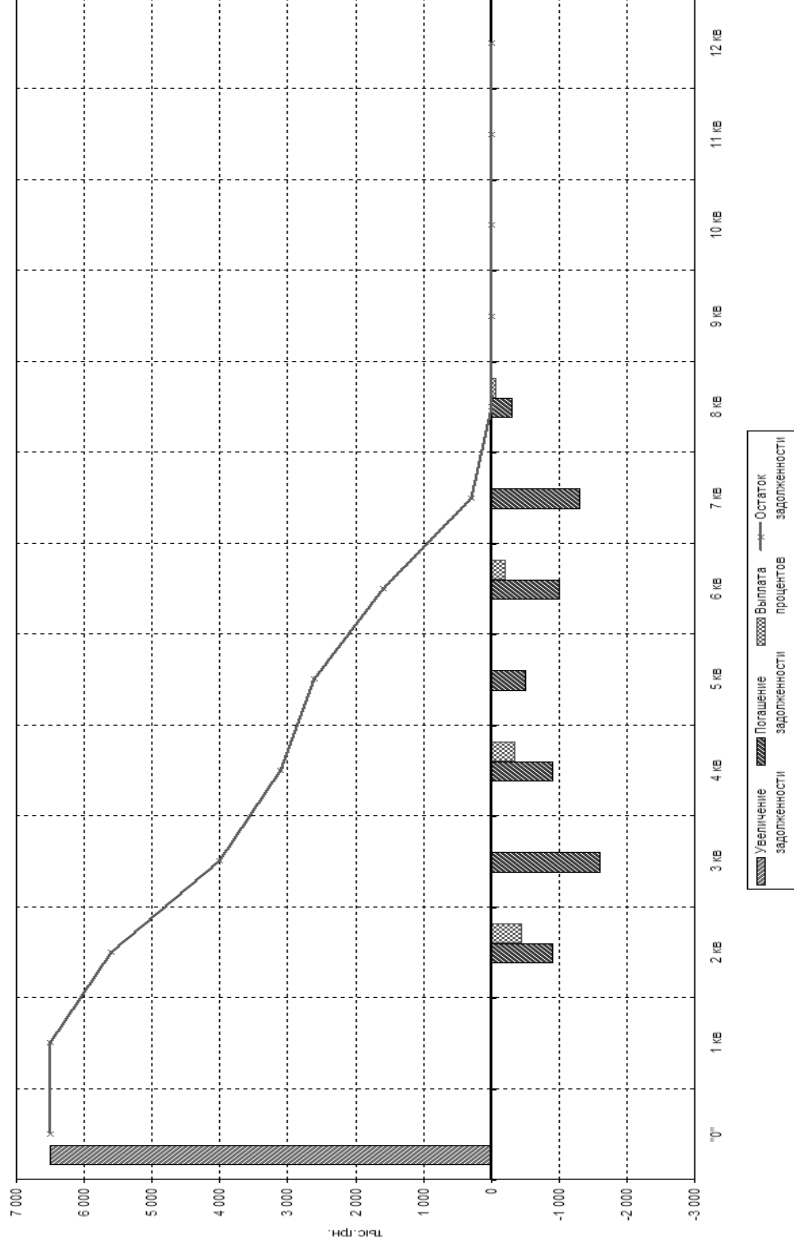
Загальний позитив проекту характеризується також стійкою додатною динамікою сальдо розрахункового рахунку, що простежується у зведеному звіті про рух грошових коштів (діаграма 5).

Як видно, додатний фінансовий потік (притік грошових коштів) достатньо суттєво перевищує від'ємний фінансовий потік (відтік грошових коштів), що стабільно простежується вже починаючи з 7-го кварталу.

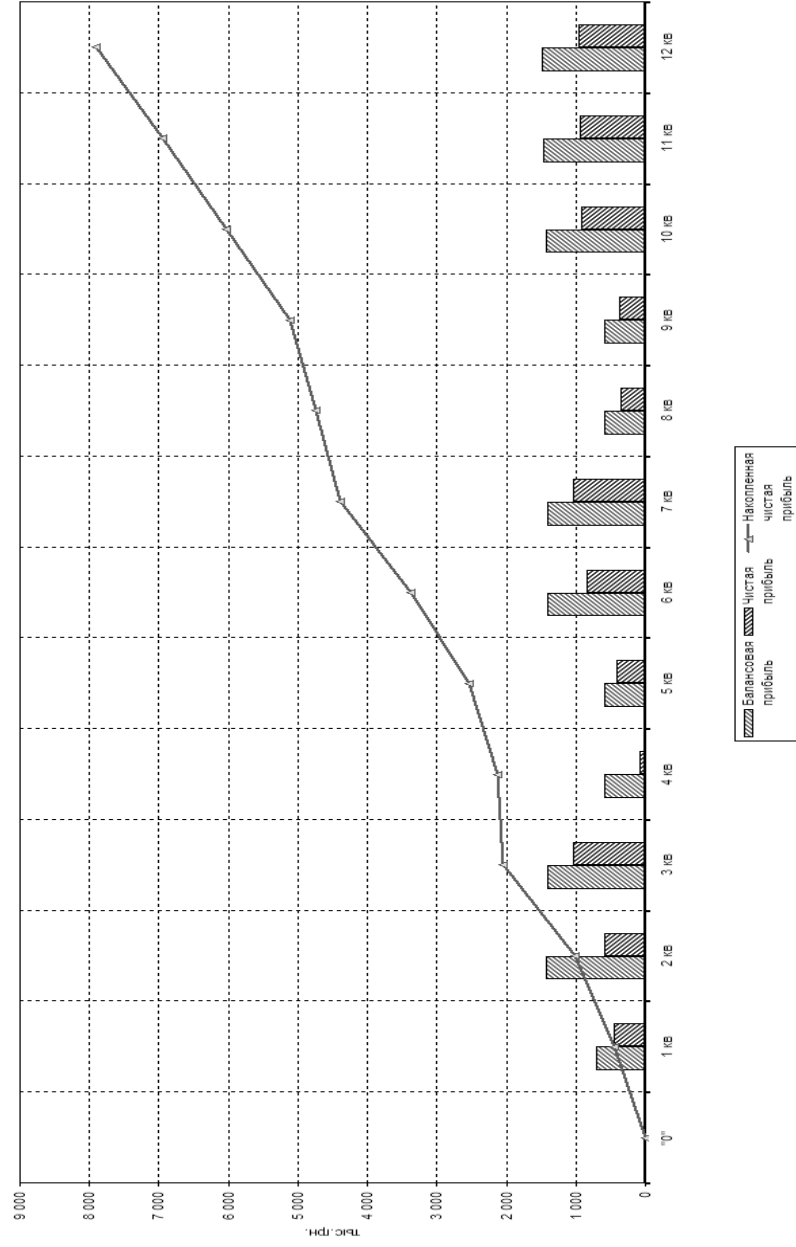
Що стосується відтоку грошових коштів, то найбільш значимими статтями при цьому є експлуатаційні, комерційні витрати, податкові виплати; приріст зворотних активів (сезонно), що нормуються. В нульовому періоді значною є величина відтоку коштів на постійні активи (що повністю логічно згідно з напрямком проекту).

На приток грошових коштів, крім, природно, доходу від реалізації продукції, у «сезонному ракурсі» впливає приріст нормованих короткострокових пасивів. Найбільш значне підвищення уставного капіталу та залучення кредитів характерні у нульовому періоді, перед початком реалізації інвестиційного проекту.

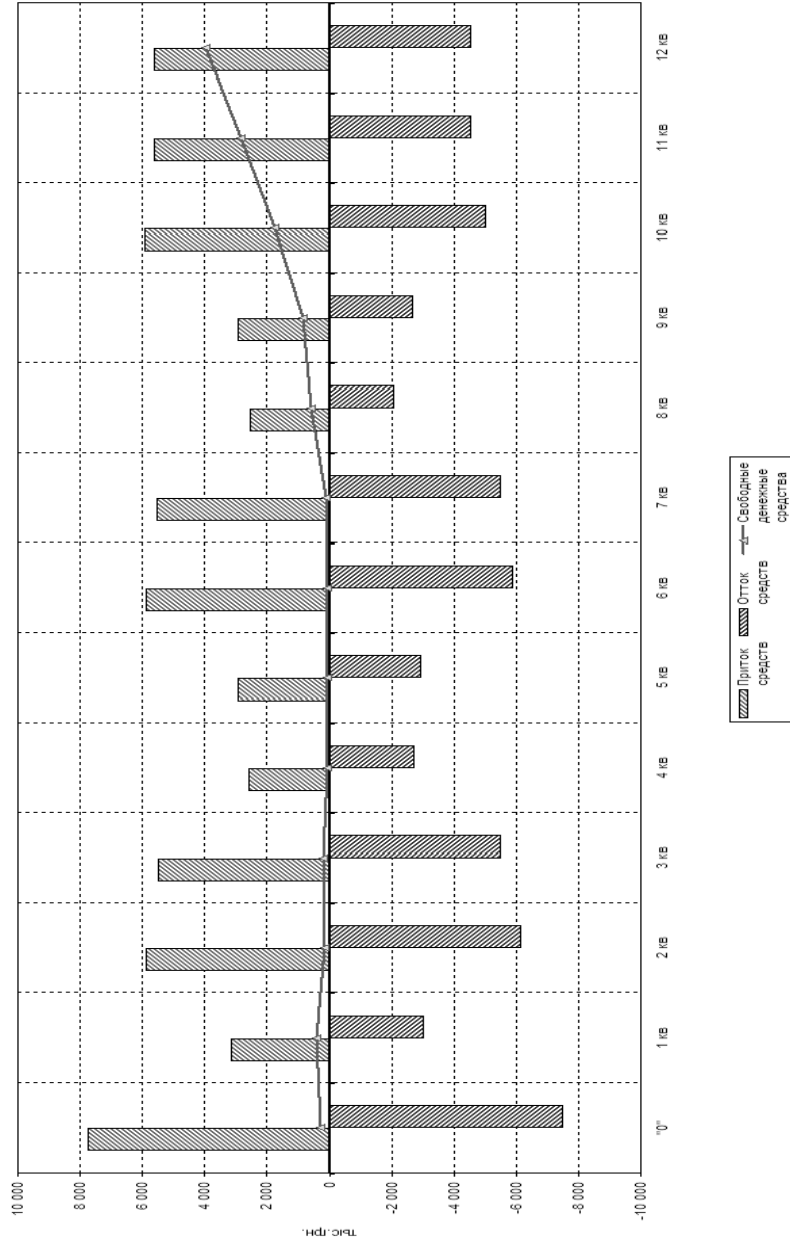
Діаг. 3. Обслуговування задолженості



Діаг. 4. Прибыль



Діаг. 5. Ділення грошових коштів



Ефективність інвестиційних альтернатив досліджується за наступними напрямками:

- Розрахунок показників фінансової спроможності проектів.
- Розрахунок основних показників ефективності інвестування власних коштів і повних інвестиційних витрат згідно з методикою UNIDO.

В рамках оцінки фінансової спроможності проекту розраховуються 4 групи фінансових показників:

- Ліквідність.
- Оборотність.
- Рентабельність.
- Платоспроможність.

Значення перелічених показників по проекту, що розглядається, наведено у відповідній таблиці (табл. 27).

Як видно з таблиці, проект має позитивну динаміку показників ліквідності.

Що стосується показника рентабельності продажів, то не дивлячись на коливання показника в перші роки (завдяки впливу сезонності значення показника знижуються до 4-го кварталу), в останній рік, навпаки, спостерігається вирівнювання значення показника у 3-му та 4-му кварталах.

Показники «рентабельність по балансовому прибутку», «рентабельність по чистому прибутку», «рентабельність постійних активів» також мають тенденцію до підвищення у міру освоєння нової продукції — до 3-го року досліджуваного періоду.

Загалом показники рентабельності відповідають середньогалузевому рівню, що підтверджує прогнозу ефективність проекту.

Таблиця 27	ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТА	Альбт-иивест™ 3,0												
		0"	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв
Рентабельность активов	%	-	4%	1%	9%	-2%	4%	6%	10%	3%	4%	8%	8%	7%
Рентабельность собственного капитала	%	-	9%	11%	17%	1%	6%	11%	12%	4%	4%	9%	8%	8%
Рентабельность постоянных активов	%	-	5%	6%	11%	1%	5%	10%	12%	4%	4%	11%	12%	12%
Себестоимость к выручке от реализации	%	-	75%	75%	75%	80%	80%	75%	75%	80%	80%	75%	75%	75%
Рентабельность по балансовой прибыли	%	-	34%	34%	34%	25%	25%	34%	34%	25%	25%	35%	35%	36%
Рентабельность по чистой прибыли	%	-	21%	14%	25%	3%	18%	20%	25%	15%	16%	22%	22%	23%
Прибыльность продаж	%	-	16%	11%	19%	3%	14%	15%	19%	12%	13%	16%	17%	17%
Оборачиваемость активов	разы	-	0,24	0,46	0,48	0,27	0,28	0,54	0,54	0,29	0,29	0,51	0,47	0,43
Оборачиваемость собственного капитала	разы	-	0,57	1,04	0,90	0,43	0,42	0,73	0,65	0,31	0,30	0,55	0,50	0,46
Оборачиваемость постоянных активов	разы	-	0,29	0,59	0,60	0,32	0,32	0,64	0,65	0,34	0,35	0,68	0,70	0,71
Коэффициент общей ликвидности	разы	37,88	5,79	3,60	3,17	3,26	3,16	2,19	2,04	3,30	4,20	4,13	5,36	6,67
Коэффициент срочной ликвидности	разы	7,93	1,69	1,12	1,25	1,11	1,25	1,00	1,07	2,23	2,85	3,01	4,27	5,58
Коэффициент абсолютной ликвидности	разы	43,63	6,69	3,78	3,43	3,40	3,31	2,27	2,18	4,65	6,04	6,28	8,78	11,40
Коэффициент общей платежеспособности	%	41,3%	42,1%	46,9%	58,6%	65,9%	70,2%	77,1%	89,4%	95,6%	95,4%	92,8%	93,2%	93,7%
Коэффициент автономии	%	70,8%	77,6%	100,4%	166,4%	217,2%	274,7%	498,3%	1000%	-	-	-	-	-
Доля долгосрочных кредитов в валюте баланса	%	58,3%	54,2%	46,7%	35,2%	30,3%	25,6%	15,5%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Общий коэффициент покрытия долга	разы	-	-	1,10	1,11	1,04	1,13	1,05	1,08	2,59	-	-	-	-

Значення групи показників оборотності активів, постійних активів і власного оборотного капіталу також, загалом, відповідають рівню, характерному для даної галузі, і мають аналогічну тенденцію до підвищення у 3-му році.

Доля довгострокових кредитів у валюті балансу складає значний процент тільки до 5-го кварталу досліджуваного періоду, після чого починає різко знижуватися — починаючи з 8-го кварталу вона є нульовою. Це підтверджується раніше наведеним графіком погашення заборгованості і значеннями коефіцієнта покриття боргу.

Коефіцієнт автономії проекту має достатньо високі значення навіть на початок інвестиційного періоду і значно підвищується наприкінці при виході на виробничу потужність.

Розрахунок ефективності проекту за методикою UNIDO потребує зваженого використання (як даних вводу) наведених параметрів:

- Ставки порівняння (в номінальному виразі за рік).
- Періоду нарахування процентів.
- Врахування/неврахування існуючих фондів в ході розрахунку чистих грошових потоків (1/0).

В якості приблизних значень ставки порівняння були використані:

- Рівень процентних ставок по депозитних вкладах.
- Рівень процентних ставок по кредитах.

Завдяки тому, що у розрахунках використані постійні ціни, для дисконтування грошових потоків була використана й реальна (очищена від інфляції) ставка порівняння.

Результати розрахунку основних показників ефективності проекту з точки зору повних інвестиційних витрат наведені у таблиці (табл. 28). При цьому в розрахунках не враховувалися джерела фінансування проекту. Метою

Таблица 28		ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЗАТРАТ												АЛЪТ-Инвест™ 3.0		
		0"	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО	
- выручка от реализации	тыс. долл.	0	2 751	5 550	2 884	2 884	2 884	5 550	5 550	2 884	2 884	5 550	5 550	5 550	5 550	53 140
- внерезидентские поступления	тыс. долл.	0	8	12	4	5	2	2	2	2	3	17	26	53	86	220
= Итого приток средств	тыс. долл.	0	2 759	5 562	5 564	2 890	2 886	5 552	5 552	2 888	2 902	5 576	5 603	5 636	5 636	53 360
- полные инвестиционные затраты	тыс. долл.	-7 436	-302	-96	457	548	-50	11	174	279	-233	-165	16	2	-6 795	
- эксплуатационные расходы	тыс. долл.	0	-1 975	-3 819	-2 063	-2 063	-3 819	-3 819	-2 063	-2 063	-3 819	-3 819	-3 819	-3 819	-3 819	-36 956
- лицензионные платежи (начисленные)	тыс. долл.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- коммерческие расходы	тыс. долл.	0	-90	-174	-174	-94	-94	-94	-174	-94	-94	-174	-174	-174	-174	-1 683
- прочие текущие затраты	тыс. долл.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- налоговые выплаты	тыс. долл.	0	-253	-381	-380	-171	-170	-379	-379	-170	-228	-521	-529	-539	-539	-4 100
= Итого отток средств	тыс. долл.	-7 436	-2 620	-4 469	-3 915	-1 779	-2 377	-4 361	-4 197	-2 048	-2 618	-4 678	-4 506	-4 530	-4 530	-49 534
= Чистый поток денежных средств (ЧПДС)	тыс. долл.	-7 436	139	1 093	1 639	1 110	509	1 191	1 355	840	284	898	1 098	1 106	1 106	12 368
= То же, нарастающим итогом	тыс. долл.	-7 436	-7 297	-6 204	-4 565	-3 455	-2 945	-1 754	-400	440	724	1 622	2 720	3 826	3 826	12 368
Период начисления процентов	Дни	180														
Включение в ЧПДС ранее осуществленных капитальных вложений	Нет	0														
Ставка сравнения	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
- номинальная годовая																
Дисконтированный ЧПДС	тыс. долл.	-7 436	138	1 073	1 593	1 069	486	1 126	1 268	779	261	817	989	988	988	10 779
То же, нарастающим итогом	тыс. долл.	-7 436	-7 298	-6 226	-4 633	-3 563	-3 077	-1 952	-684	95	356	1 173	2 162	3 150	3 150	10 779

Таблица 28		ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЗАТРАТ												АЛЪТ-Инвест™ 3.0		
		0"	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО	
ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЗАТРАТ																
Простой срок окупаемости	лет	1,9														
Дисконтированный срок окупаемости	лет	2,0														
NPV (чистая текущая стоимость проекта)	выс. долл.	10 779	3 400	3 735	4 650	5 551	5 853	6 155	7 041	7 921	8 221	8 482	9 236	10 000	10 779	10 779
IRR (внутренняя норма доходности)																
- расчетная на интервал планирования		12%														12%
- реальная годовая банковская		53%														53%
- номинальная годовая		61%														61%
Максимальная ставка процентов по кредитам в пределах периода планирования																
- расчетная на интервал планирования		7%	0%	0%	0%	-31%	-19%	-14%	-7%	-1%	2%	4%	6%	7%	7%	7%
- реальная годовая		28%	0%	0%	-104%	-68%	-53%	-26%	-5%	8%	15%	23%	28%	28%	28%	28%
- номинальная годовая		35%	6%	6%	-101%	-64%	-49%	-21%	1%	11%	14%	22%	29%	35%	35%	35%
Норма доходности полных инвестиционных затрат		131%	46%	48%	59%	71%	75%	78%	89%	101%	104%	105%	112%	121%	131%	131%

було визначення доцільності вкладення коштів у проект, що розглядається.

Як видно з наведених даних, для проекту розраховано чистий потік грошових коштів (ЧПГК), який алгоритмічно являє собою суми надходжень і відтоків грошових коштів без урахування фінансування проекту.

Таким чином, при розрахунку ЧПГК не враховані операції по залученню і поверненню джерел фінансування — залучення і повернення кредитів, а також власного капіталу. Дисконтований чистий потік грошових коштів було отримано шляхом помноження ЧПГК на відповідні індекси дисконтування.

Як видно з наведених даних, ЧПГК у нульовому періоді від'ємний (в базовому періоді йде значний відтік — вкладення коштів). Однак, починаючи з першого ж кварталу, тобто з початку виробництва нового виду виробу, значення показника є додатними. Значення ЧПГК додатні протягом усього досліджуваного періоду, хоча вони коливаються під впливом сезонності виробництва й продажів.

Відповідно підсумкове значення чистої поточної вартості проекту додатне ($NPV > 0$), що є одним з основних критеріїв ефективності і свідчить на користь прийняття проекту і запуску у виробництво нового виду морозива. Слід окремо відмітити, що у даному випадку NPV складається з дисконтованого ЧПГК і дисконтованої остаточної вартості проекту, яка відображає вартість майна проекту на момент закінчення строку його життя.

Залишкова вартість проекту розраховується як

(Залишкова вартість постійних активів + Незавершені капвкладення + Величина оборотних активів — Величина поточних пасивів)

на кінець останнього інтервалу планування.

Залишкова вартість проекту відображена в рядку «Дисконтована залишкова вартість проекту».

Як видно з наведених даних, розраховано два терміни окупності — простий и дисконтований.

Строк окупності рахується в роках і відображає термін окупності інвестиційних витрат від початку існування проекту (з нульового періоду). Тому термін окупності, що визначається у програмі, може різнитися від терміну окупності, що визначений дискретним методом. Дискретний метод передбачає розрахунок за формулою:

Термін окупності = Інвестиційні витрати / (Чистий прибуток + амортизація)

і відображає строк окупності з моменту закінчення інвестиційної фази (даний розрахунок розглядає інвестиційні витрати як одночасні).

Таким чином, термін окупності, визначений за допомогою технології «Альт-Інвест», відрізняється від дискретного терміну окупності на довжину інвестиційної фази проекту.

Простий термін окупності визначається на основі чистих грошових потоків наростаючим підсумком. Термін окупності знаходиться в інтервалі, в якому величина чистого грошового потоку наростаючим підсумком змінює знак з (–) на (+).

Слід особливо підкреслити, що в ряді випадків чисті потоки проекту наростаючим підсумком мають декілька точок змінення знаків з (–) на (+). Це можливо, наприклад, коли проект передбачає декілька стадій інвестування. При цьому у проекті виникає декілька термінів окупності інвестицій по кожному з етапів капітальних вкладень. Однак в позиціях «Термін окупності» буде відображено лише найменший з періодів окупності. У зв'язку з цим доціль-

ним є проведення аналізу окупності інвестицій з урахуванням графіків чистих потоків «Net Cash Flow».

Якщо термін окупності інвестиційних витрат відсутній у рамках терміну життя проекту плюс один інтервал, то у ланках «Термін окупності» з'являється прочерк. Як видно з табличних даних, простий термін окупності проекту складає 1,9 року, а дисконтований строк окупності — 2 роки при довжині проекту — 3 роки. Таким чином, проект повністю окупується у рамках досліджуваного періоду, що є явним позитивом.

Крім значення показників NPV і періодів окупності, одним з найважливіших критеріїв ефективності прийняття інвестиційного проекту є значення показника IRR, який докладно розглянуто раніше.

В технології «Альт» показник розраховується з використанням вбудованої функції визначення IRR пакета MS Excel. Розрахунок значення показника, наведеного у таблиці ефективності, ґрунтується на даних рядка «Чистий потік грошових коштів (на основі грошових потоків проекту з урахуванням ліквідаційної вартості)».

Норма доходності повних інвестиційних витрат визначається як відношення величини NPV до дисконтованої вартості інвестиційних витрат. Як видно з наведених даних, динаміка норми доходності по проекту цілком позитивна.

В результатах проведених по проекту розрахунків відображено, що в ході їх реалізації не враховано існуючі основні фонди. Це обґрунтовується наступними причинами.

При включенні існуючих основних фондів в розрахунок чистих грошових потоків отримані показники ефективності характеризують привабливість підприємства з урахуванням проекту — тобто показники бізнесу в цілому.

Це може ввести в оману, наприклад, при оцінці значення терміну окупності інвестицій. При врахуванні існуючих фондів терміни окупності визначаються з урахуванням остаточної вартості постійних активів підприємства, і, звичайно, отримані значення будуть більші, ніж реальний період окупності інвестицій по проекту.

Ефективність інвестування власних коштів здійснюється з урахуванням схеми фінансування проекту. Тобто при визначенні грошових потоків проекту і розрахунку основних показників враховується залучення і повернення кредитів, а також вкладення власних коштів у проект. Відповідна розрахункова таблиця (табл. 29) наведена нижче.

На основі наведених показників робиться висновок про доцільність вкладення у проект власних коштів.

Наведені дані свідчать про достатні підстави для прийняття розглянутого проекту.

Зведена таблиця показників проекту (табл. 31) повністю підтверджує ефективність прийняття управлінських рішень про запуск інвестиційного проекту, що досліджується, у виробництво:

- NPV — додатна величина.
- Динаміка ЧПГК — додатна.
- Значення IRR відповідає прийнятій ставці порівняння (рівню дисконтних множників), що свідчить про урахування рівня ризику по проекту.
- Проект окупується.
- Динаміка основних показників по проекту позитивна.

Таблиця 29		АЛБТ/Інвест™ 3.0													
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИРОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ СРЕДСТВ "0"		1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО	
- выручка от реализации	тыс.доп.	0	2 751	5 550	2 884	2 884	2 884	5 550	2 884	2 884	2 884	5 550	5 550	5 550	53 140
- внебюджетные поступления	тыс.доп.	0	8	12	4	5	2	2	2	3	17	26	53	86	220
- целевые финансирование и поступления	тыс.доп.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- привлечение кредитов	тыс.доп.	6 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 500
= Итого приток средств	тыс.доп.	6 500	2 759	5 562	5 564	2 890	2 886	5 552	2 888	2 902	5 576	5 603	5 636	5 636	59 960
- полные инвестиционные затраты	тыс.доп.	-7 436	-302	-96	457	548	-50	11	174	279	-233	-165	16	2	-6 795
- общая сумма выплат по кредитам	тыс.доп.	0	-1 355	-1 600	-1 236	-500	-1 200	-1 300	-367	0	0	0	0	0	-7 557
- эксплуатационные расходы	тыс.доп.	0	-1 975	-3 819	-3 819	-2 063	-2 063	-3 819	-3 819	-2 063	-2 063	-3 819	-3 819	-3 819	-36 956
- лизинговые платежи (начисленные)	тыс.доп.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- коммерческие расходы	тыс.доп.	0	-90	-174	-174	-94	-94	-174	-174	-94	-94	-174	-174	-174	-174
- прочие текущие затраты	тыс.доп.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- налоговые выплаты	тыс.доп.	0	-253	-381	-380	-171	-170	-379	-379	-170	-228	-521	-529	-539	-4 100
= Итого отток средств	тыс.доп.	-7 436	-2 620	-5 824	-5 515	-3 015	-2 877	-5 560	-5 497	-2 415	-2 618	-4 678	-4 506	-4 530	-57 091
= Чистый поток денежных средств (ЧПДС)	тыс.доп.	-936	139	-262	39	-126	9	-8	55	473	284	898	1 098	1 106	11 311
= То же, нарастающим итогом	тыс.доп.	-936	-797	-1 059	-1 020	-1 146	-1 136	-1 145	-1 090	-617	-333	565	1 663	2 769	11 311
Ставка сравнения															
- номинальная годовая	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
- реальная годовая	%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
- расчетная на интервал планирования	%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Дисконтированный ЧПДС	тыс.доп.	-936	138	-257	38	-121	9	-8	51	439	261	817	989	988	9 964
То же, нарастающим итогом	тыс.доп.	-936	-798	-1 056	-1 018	-1 138	-1 130	-1 137	-1 086	-648	-387	430	1 420	2 408	9 964

Таблиця 29		АЛБТ/Інвест™ 3.0													
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИРОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ СРЕДСТВ "0"		1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО	
ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ СРЕДСТВ															
Простой срок окупаемости	лет	2,3													
Дисконтированный срок окупаемости	лет	2,4													
NPV (чистая текущая стоимость проекта)	тыс.доп.	9 964	3 400	3 796	4 325	5 278	5 292	5 622	6 344	7 237	7 478	7 739	8 493	9 257	10 036
IRR (внутренняя норма доходности)															
- расчетная на интервал планирования		23%													23%
- реальная годовая банковская		103%													103%
- номинальная годовая банковская		113%													113%
Норма доходности на инвестированный капитал		122%	46%	49%	55%	67%	68%	71%	81%	92%	95%	96%	103%	112%	122%

2.3. РОЗРОБКА БІЗНЕС-ПЛАНУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ З ПОБУДОВИ ЧЕТВЕРТОГО АТОМНОГО ЕНЕРГОБЛОКУ ОВ «ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКА АЕС» НА ПЛАТФОРМІ «АЛТ-ИНВЕСТ»

«Південноукраїнська АЕС» займається виробленням та забезпеченням електроенергією Півдня України. Запропонований інвестиційний проект пов'язаний з будівництвом четвертого атомного енергоблоку.

Розрахункова тривалість проекту складає 9 років. Довжина інтервалу планування — 1 рік. Версія пакету «Алт-Инвест» 7.0.

В розрахунках використовуються незмінні ціни, що забезпечує зіставлення даних по інтервалах планування. У пакеті прийнято припущення, що обсяги товарної продукції та реалізації збігаються. Згідно з цим прогнозна інформація про обсяги випуску (реалізації) кінцевого продукту — електроенергії — в натуральному і вартісному виразі відображена у таблиці 2.3.1.

З наведених даних видно, що функціонування блоку з формуванням відповідних показників відбувається з моменту вводу його в експлуатацію — 2022 рік. До цього здійснюється процес підготовки до будівництва і саме будівництво.

В системі відображаються виробничі витрати, пов'язані з проектом:

- матеріали та комплектуючі, які необхідні для виробництва електроенергії: паливо та електроенергія (табл. 2.3.2);
- заробітна плата персоналу. Для реалізації проекту необхідно найняти організацію, яка займатиметься будівництвом енергоблоку, а також провести набір основного виробничого персоналу, який працюватиме у новому четвертому енергоблоці та відповідатиме за його

Таблиця 31 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА	АЛТ-Инвест™ 3.0														
	0"	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	ВСЕГО	
Длительность интервала планирования	Дни	90													
Срок жизни проекта	кв	12													
Выручка от реализации	тыс.долл.	0	2 761	5 550	2 884	2 884	5 550	5 550	2 884	2 884	5 550	5 550	5 550	53 140	
Себестоимость	тыс.долл.	0	2 065	4 143	4 143	2 307	4 143	4 143	2 307	2 307	4 143	4 143	4 143	40 292	
Наполн и отчисления во внебюджетные фонды, пошлины	тыс.долл.	9	306	434	432	223	432	432	223	281	573	581	591	4 738	
НДС в бюджет (+) из бюджета (-)	тыс.долл.	9	88	0	0	0	58	328	258	180	250	337	337	1 843	
Чистая прибыль	тыс.долл.	0	441	583	1 032	76	409	831	1 030	344	367	913	931	955	7 911
То же, нарастающим итогом	тыс.долл.	0	441	1 024	2 056	2 132	2 541	3 372	4 402	4 746	5 113	6 025	6 957	7 911	
Дивиденды, выплаченные	тыс.долл.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Потребность в финансировании постоянных активов	тыс.долл.	6 009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 009	
Потребность в финансировании чистого оборотного капитала	тыс.долл.	1 427	302	96	-457	-548	50	-11	-174	-279	233	165	-16	-2	
Чистые доходы для полных инвестиционных затрат	тыс.долл.	-7 436	139	1 093	1 639	1 110	509	1 191	1 355	840	284	898	1 088	1 106	
То же, нарастающим итогом	тыс.долл.	-7 436	-7 297	-6 204	-4 565	-3 455	-2 945	-400	440	724	1 622	2 720	3 826	12 368	
Ставка сравнения (номинальная годовая)	%	10%													
NPV	тыс.долл.	10779													
IRR (номинальная годовая)	%	61%													
Простой срок окупаемости	лет	1,9													
Дисконтированный срок окупаемости	лет	2,0													

Таблиця 31															
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА															
	0*	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	5 кв	6 кв	7 кв	8 кв	9 кв	10 кв	11 кв	12 кв	АльТ-инвест™ 3.0	
Увеличение уставного капитала и целевое финансирование тыс. долл.	1 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 200
Привлечение кредитов тыс. долл.	6 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 500
Погашение задолженности тыс. долл.	0	0	-900	-1 600	-900	-500	-1 000	-1 300	-300	0	0	0	0	0	-6 500
Выплаты процентов по кредитам тыс. долл.	0	0	-455	0	-336	0	-200	0	-67	0	0	0	0	0	-1 057
Общий коэффициент покрытия долга	разы	-	1,10	1,11	1,04	1,13	1,05	1,08	2,59	-	-	-	-	-	-
Свободные денежные средства тыс. долл.	264	403	141	180	54	64	55	110	583	867	1 765	2 863	3 969	0	0

76

Таблиця 2.3.1

План обсягів та доходів від реалізації

ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ												
	0*	2016	2021	2022	2023	2024	ИТОГО					
Электроэнергия	ед.	10 450 000 000,0	0,0	0,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	31 350 000 000,0
Средний коэффициент загрузки производства	ед.		0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ОБЪЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ (в единицах)		0*	2016	2021	2022	2023	2024	ИТОГО				
Электроэнергия	ед.	10 450 000 000,0	0,0	0,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	10 450 000 000,0	31 350 000 000,0
ЦЕНА РЕАЛИЗАЦИИ (за единицу, с НДС)		0*	2016	2021	2022	2023	2024	ИТОГО				
Электроэнергия	Валюта											
цена без НДС и акцизов	1 гр. / ед.	45,60	0,00	0,00	54,72	65,66	78,80	78,80	78,80	78,80	78,80	78,80
акцизы	Абвалорные Теордые		0,00	0,00	45,60	54,72	65,66	65,66	65,66	65,66	65,66	65,66
налог с продаж	0%		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
НДС	5%		0,00	0,00	2,28	2,74	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Налог на землю	20%		0,00	0,00	9,12	10,94	13,13	13,13	13,13	13,13	13,13	13,13
единый взнос на общеобязательное государственное социальное страхование	3%		0,00	0,00	1,37	1,64	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
Тариф на электроэнергию	36%		0,00	0,00	16,55	19,86	23,84	23,84	23,84	23,84	23,84	23,84
ДОХОДЫ ОТ ПРОДАЖ	45,6 коп. кВт											
Электроэнергия к оплате от покупателей (без НДС)	гр.	0	0	571 824 000 000	688 188 800 000	823 426 560 000	2 081 439 360 000	2 081 439 360 000	2 081 439 360 000	2 081 439 360 000	2 081 439 360 000	2 081 439 360 000
в т.ч. акцизов, налогов и пошлин	гр.	0	0	476 520 000 000	571 824 000 000	688 188 800 000	1 734 532 800 000	1 734 532 800 000	1 734 532 800 000	1 734 532 800 000	1 734 532 800 000	1 734 532 800 000
	гр.	0	0	211 098 360 000	253 318 032 000	303 981 638 400	768 398 030 400	768 398 030 400	768 398 030 400	768 398 030 400	768 398 030 400	768 398 030 400

77

Закінчення табл. 2.3.1

поступления денег	доля	срок	0	0	68 916 685 939 200	99 240 027 752 448	142 905 639 963 525	
немедленная оплата	100%	-	0	0	476 520 000 000	571 824 000 000	686 188 800 000	1 734 532 800 000
поступления авансов (без НДС)	0%	0 дн.	0	0	0	0	0	0
поступления от продаж в кредит (без НДС)	0%	0 дн.	0	0	0	0	0	0
суммарные поступления (без НДС)		гр.	0	0	476 520 000 000	571 824 000 000	686 188 800 000	1 734 532 800 000
получено НДС		гр.	0	0	95 304 000 000	114 364 800 000	137 237 760 000	346 906 560 000
авансы в обороте в		гр.	0	0	0	0	0	
авансы, переходящие в		гр.	0	0	0	0	0	
дебиторская задолж. в обороте в течение периода		гр.	0	0	0	0	0	
дебиторская задолж., переходящая в след. период		гр.	0	0	0	0	0	
= Итого		гр.	0	0	571 824 000 000	686 188 800 000	823 426 560 000	2 081 439 360 000

функціонування. Також зазначено персонал, який займається управлінням безпекою станції та управлінням станції в цілому (табл. 2.3.3);

– постійні активи. До постійних активів відносяться: будівлі та споруди, обладнання та інші основні фонди й витрати майбутніх періодів (відсутні). Усі витрати на постійні активи здійснюються в період перед початком будівництва енергоблоку. Постійні активи займають основну долю усіх витрат на реалізацію даного проекту (табл. 2.3.4).

Поточні витрати розподіляються на прямі, загальні виробничі витрати, адміністративні й комерційні витрати (табл. 2.3.5). Прямі виробничі витрати включають в себе затрати на заробітну плату основного виробничого персоналу та виплати по ЄСВ. Слід зазначити, що не всіх працівників основного виробничого персоналу найматимуть у термін запуску в експлуатацію четвертого атомного енергоблоку. Відповідальність за функціонування нового блоку несуть і працівники з основного виробництва, які працювали на станції до реалізації проекту (начальник відділу ядерної безпеки, начальник відділу радіаційної безпеки, ведучий інженер з управління реактором і т. д.). Тому витрати на заробітну плату з моменту вводу в експлуатацію четвертого енергоблоку збільшуються. Витрати на паливо та електроенергію, які належать до прямих виробничих витрат, здійснюються з моменту вводу в експлуатацію четвертого атомного реактора.

В адміністративні витрати входять витрати на заробітну плату адміністративного персоналу та ЄСВ на заробітну плату адміністративного персоналу. Виплати по даних затратах здійснюються від початку реалізації проекту. Комерційні витрати мають нульове значення, оскільки вони не передбачені у даному проекті.

Таблиця 2.3.2

Витрати на матеріали та комплектуючі

ЗАТРАТЫ НА МАТЕРИАЛЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ	"0"		2016	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
	Добавить /уменьшть ...		ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
Электроэнергия	0 дн.		0	0	1 632 951 833	1 254 550 367	1 505 460 440	4 392 962 640
минимальный запас готовой продукции	0 дн.	ед.	0	0	0	0	0	
фактические запасы готовой продукции		ед.	0	0	0	0	0	
график производства (ед.)		ед.	0	0	10 450 000 000	10 450 000 000	10 450 000 000	31 350 000 000
сдельная зарплата: в себестоимости		гр.	0	0	0	0	0	0
...//... начисленная за завершённую продукцию		гр.	0	0	0	0	0	0
...//... учтенная в запасах готовой продукции		гр.	0	0	0	0	0	0
материалы: истрачено в проданных продуктах		гр.	0	0	10 450 000 000	927 960 000	1 113 552 000	12 491 512 000
...//... истрачено в произведенных продуктах		гр.	0	0	773 300 000	927 960 000	1 113 552 000	2 814 812 000
...//... стоимость в запасах готовой продукции		гр.	0	0	-9 676 700 000	-9 676 700 000	-9 676 700 000	
...//... в незавершенном производстве	0 дн.	гр.	0	0	0	0	0	0
...//... потребление для производства		гр.	0	0	773 300 000	927 960 000	1 113 552 000	2 814 812 000
...//... минимальный запас	274 дн.	гр.	0	0	587 483 194	704 991 833	845 990 200	
...//... фактические запасы		гр.	0	0	587 493 194	704 991 833	845 990 200	
график закупок материалов и комплектующих		гр.	0	0	1 360 793 194	1 045 458 639	1 254 550 367	3 660 802 200
<i>график оплаты материалов и комплектующих:</i>	доля	срок						
немедленная оплата	100%	-	0	0	1 360 793 194	1 045 458 639	1 254 550 367	3 660 802 200
авансовая оплата	0%	0 дн.	0	0	0	0	0	0
оплата в кредит	0%	0 дн.	0	0	0	0	0	0
суммарные выплаты за материалы (без НДС)		гр.	0	0	1 360 793 194	1 045 458 639	1 254 550 367	3 660 802 200
уплачено НДС	20%	гр.	0	0	272 158 639	209 091 728	250 910 073	732 160 440
авансы в обороте в течение периода		гр.	0	0	0	0	0	0
авансы, переходящие в следующий период		гр.	0	0	0	0	0	0
кредиторская задолж. в обороте в течение периода		гр.	0	0	0	0	0	0
кредиторская задолж., переходящая в след. период		гр.	0	0	0	0	0	0
= Итого		гр.	0	0	1 632 951 833	1 254 550 367	1 505 460 440	4 392 962 640

80

Таблиця 2.3.3

Персонал та заробітна плата

ПЕРСОНАЛ И ЗАРБОТНАЯ ПЛАТА	"0"		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
	Добавить /уменьшть ...		ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	
Основной производственный персонал												
Выплаченная сдельная зарплата	гр.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коп-во/мес. оклад												
Начальник отдела ядерной безопасности	1	4250	51 000	61 200	73 440	88 128	105 754	126 904	61 200	73 440	88 128	729 194
Начальник отдела радиационной безопасности	1	4000	48 000	57 600	69 120	82 944	99 533	119 439	57 600	69 120	82 944	666 300
Начальник ядерно-физической лаборатории	1	3000	36 000	43 200	51 840	62 208	74 650	89 580	43 200	51 840	62 208	514 725
Начальник технической инспекции	1	4250	51 000	61 200	73 440	88 128	105 754	126 904	61 200	73 440	88 128	729 194
Оператор реакторного отделения	10	6000	0	0	0	0	0	0	864 000	1 036 800	1 244 160	3 144 960
Старший оператор реакторного отделения	5	7000	0	0	0	0	0	0	504 000	604 800	725 760	1 834 560
Машинист-обходчик турбинного отделения	10	5000	0	0	0	0	0	0	720 000	864 000	1 036 800	2 620 800
Старший машинист-обходчик турбинного отделения	5	6000	0	0	0	0	0	0	432 000	518 400	622 080	1 572 480
Будущий инженер по управлению реактором	5	3500	210 000	252 000	302 400	362 880	435 456	522 547	252 000	302 400	362 880	3 002 563
Будущий инженер по управлению турбиной	5	3000	180 000	216 000	259 200	311 040	373 248	447 898	216 000	259 200	311 040	2 573 626
Начальник смены атомной станции	5	27000	0	0	0	0	0	0	1 944 000	2 332 800	2 799 360	7 076 160

81

Продовження табл. 2.3.3

ПЕРСОНАЛ І ЗАРАБІТНА ПЛАТА		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ІТГОГО
Начальник смены очереди атомной станции	5	24000	0	0	0	0	0	1 728 000	2 073 600	2 488 320	6 289 920
Начальник смены блока атомной станции	5	23000	0	0	0	0	0	1 656 000	1 987 200	2 384 640	6 027 840
Ведущий инженер по управлению блоком атомной станции	5	20000	0	0	0	0	0	1 440 000	1 728 000	2 073 600	5 241 600
Служба по строительно-монтажным работам	1	205000000	2 460 000 000	2 952 000 000	3 542 400 000	4 250 880 000	5 101 056 000	6 121 267 200	0	0	24 427 603 200
Вспомогательный производственный персонал											
Кол-во Мес. оклад											
Старший инспектор по надзору за подконтрольным оборудованием	2	4000	96 000	115 200	138 240	165 888	199 066	238 879	115 200	138 240	1 372 600
Старший инспектор по эксплуатации	2	4250	102 000	122 400	146 880	176 256	211 507	253 809	122 400	146 880	1 458 388
Заместитель руководителя объекта использования атомной энергии по физической защите	1	3750	45 000	54 000	64 800	77 760	93 312	111 974	54 000	64 800	643 406
Заместитель руководителя объекта использования атомной энергии по учету и контролю ядерных материалов	1	3750	45 000	54 000	64 800	77 760	93 312	111 974	54 000	64 800	643 406

Продовження табл. 2.3.3

ПЕРСОНАЛ І ЗАРАБІТНА ПЛАТА		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ІТГОГО
Руководитель подразделения объекта использования атомной энергии по физической защите	1	3250	39 000	46 800	56 160	67 392	80 870	97 044	46 800	56 160	557 619
Руководитель службы учета и контроля ядерных материалов (радиоактивных веществ) объекта	1	3250	39 000	46 800	56 160	67 392	80 870	97 044	46 800	56 160	557 619
Заместитель руководителя объекта использования атомной энергии по физической защите	1	3750	45 000	54 000	64 800	77 760	93 312	111 974	54 000	64 800	643 406
Заместитель руководителя объекта использования атомной энергии по учету и контролю ядерных материалов	1	3750	45 000	54 000	64 800	77 760	93 312	111 974	54 000	64 800	643 406

Закінчення табл. 2.3.3

ПЕРСОНАЛ І ЗАРПЛАТНА ПЛАТА	Ч	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ІТГОГО
Руководитель службы учета и контроля ядерных материалов (радиоактивных веществ) объекта	1	39 000	46 800	56 160	67 392	80 870	97 044	46 800	56 160	67 392	567 619
Административный											
Кол-во/Мес. оклад											
Директор станции	1	12500	180 000	216 000	259 200	311 040	373 248	447 898	537 477	644 973	3 719 835
Главный инженер	1	10000	144 000	172 800	207 360	248 832	298 598	368 318	429 982	515 978	2 495 888
Заместитель главного инженера по эксплуатации	1	8750	126 000	151 200	181 440	217 728	261 274	313 528	376 234	451 481	2 183 885
Заместитель главного инженера по безопасности	1	7500	108 000	129 600	155 520	186 624	223 949	268 739	322 486	386 984	1 871 901
Коммерческий персонал											
Кол-во/Мес. оклад											
Наименование	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Итого	гр.	2 461 407 000	2 963 688 400	3 544 426 080	4 253 311 296	5 103 973 555	6 124 768 266	11 806 883	14 168 259	17 001 911	24 484 551 650

84

Таблица 2.3.4

Постійні активи

ПОСТОЯННЫЕ АКТИВЫ	"0"											ИТОГО		
	Добавить / удалить ...													
	Валюта													
	1	гр.	10 000 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 000 000 000
Здания и сооружения														
Здание реактора	1	гр.	5 000 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 000 000 000
Здание безопасности	1	гр.	2 500 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 500 000 000
Здание управления	1	гр.	250 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250 000 000
Вспомогательный корпус	1	гр.	1 000 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 000 000 000
Здание резервной дизельной электростанции системы ав	1	гр.	2 500 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 500 000 000
Машинный зал	1	гр.	2 500 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 500 000 000
Здания и сооружения технического водоснабжения	1	гр.	2 500 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 500 000 000
Оборудование и другие основные фонды														
Реактор	1	гр.	13 034 175 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13 034 175 000
Парогенератор	1	гр.	11 651 255 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11 651 255 000
Главный циркуляционный насос	1	гр.	10 979 430 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 979 430 000
Спец.оборудование реакторных систем (аварийное раскус	1	гр.	2 354 467 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 354 467 500
Турбина	1	гр.	6 666 072 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 666 072 500
Конденсатор	1	гр.	1 857 047 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 857 047 500
Трубопроводы	1	гр.	3 784 068 750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 784 068 750
Др. оборудование	1	гр.	3 775 983 750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 775 983 750
Расходы будущих периодов														
	1	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Проценты по кредитам на инвестиционной фазе														
Общая величина ранее осуществленных инвестиций	0	гр.												0
= Итого: Здания и сооружения														23 750 000 000
= Итого: Оборудование и другие основные фонды														54 092 500 000
= Итого: Расходы будущих периодов														0
= Итого: ВСЕ ПОСТОЯННЫЕ АКТИВЫ														77 842 500 000

85

Таблиця 2.3.5

Поточні витрати

ТЕКУЩІЕ ЗАТРАТЫ	0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
Прямые производственные расходы											
Расходы на материалы и комплектующие	0	0	0	0	0	0	0	1 632 951 833	1 254 550 367	1 505 460 440	4 392 962 640
Зарплата основного производственного персонала	2 460 576 000	2 952 691 200	3 543 229 440	4 251 875 328	5 102 250 394	6 122 700 472	9 979 200	11 975 040	14 370 048	24 469 647 122	
ЕСН на зарплату основного производ. персонала	639 749 760	767 699 712	921 239 654	1 105 487 585	1 326 585 102	1 591 902 123	2 594 592	3 113 510	3 736 212	6 362 108 352	
Затраты на топливо	0	0	0	0	0	0	0	7 100 000	0	0	7 100 000
Затраты на электроэнергию	0	0	0	0	0	0	0	14 419	17 303	20 763	52 485
Общие производственные расходы											
Зарплата вспомогательного производ. персонала	366 000	439 200	527 040	632 448	758 938	910 725	439 200	527 040	632 448	5 233 039	
ЕСН на зарплату вспомогательного производ. персонала	95 160	114 132	137 030	164 436	197 324	236 789	114 132	137 030	164 436	1 360 590	
Амортизация	12 006 000 000	12 006 000 000	12 006 000 000	12 006 000 000	12 006 000 000	1 187 500 000	1 187 500 000	1 187 500 000	1 187 500 000	1 187 500 000	64 780 000 000
Земельный и другие налоги, относимые на текущие затраты	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Наименование	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Административные расходы											
Зарплата административного персонала	465 000	568 000	669 600	803 520	964 224	1 157 069	1 388 483	1 666 179	1 999 415	9 671 489	
ЕСН на зарплату административного персонала	120 900	145 080	174 096	208 915	250 698	300 838	361 005	433 207	519 848	2 514 587	

86

Закінчення табл. 2.3.5

Наименование	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коммерческие расходы											
Зарплата коммерческого персонала	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ЕСН на зарплату коммерческого персонала	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Наименование	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коммерческие расходы как % от продаж	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе НДС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Итого: затраты в отчете о	15 107 372 820	15 727 647 384	16 471 976 861	17 365 172 233	18 437 006 680	8 904 708 015	11 658 305 355	2 133 326 425	2 322 491 711	108 128 007 483	
= Итого: оплата текущих расходов	3 101 372 820	3 721 647 384	4 465 976 861	5 359 172 233	6 431 006 680	7 717 208 015	1 654 942 924	1 272 419 676	1 526 903 611	35 250 650 204	

87

Дані стосовно оборотного капіталу наведені у табл. 2.3.6.

Щодо джерел фінансування проекту, то, як видно з табл. 2.3.7, більша частина фінансів — це позиковий капітал (кредити), інша частина — власні кошти (цільове фінансування). Розраховується залишок коштів на рахунку. Вони спочатку знижуються за рахунок використання коштів на реалізацію проекту і з моменту вводу в експлуатацію нового енергоблоку починають зростати за рахунок прибутку від виробництва й продажу електроенергії.

Здійснюється розрахунок з урахуванням податків та платежів у фонди (табл. 2.3.8) та автоматичний розрахунок звіту по прибутках та збитках (табл. 2.3.9). З наведених даних видно, що виручка та прибуток з'являються, коли енергоблок введено в експлуатацію.

Динаміку прибутків та втрат від проекту можна дослідити на рисунку 2.3.1.

На рисунку 2.3.2 простежується динаміка чистого прибутку, який з'являється з моменту вводу в експлуатацію нового енергоблоку.

Звіт про рух грошових коштів наведено у таблиці 2.3.10. Динаміка руху грошових коштів по етапах реалізації проекту наведена на рис. 2.3.3.

На рис. 2.3.4 можна простежити динаміку формування залишків коштів на кінець періоду протягом всього терміну існування проекту. З цієї діаграми видно, що залишок коштів після введення енергоблоку в експлуатацію збільшується, що говорить про початок окупності коштів за рахунок виробництва електроенергії новим блоком.

Стосовно оцінки фінансової спроможності з табл. 2.3.11 видно, що показники рентабельності на початку проекту мають від'ємне значення, оскільки в цей період

Таблиця 2.3.6

Оборотний капітал

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ										
ЗАПАСЫ										
Залпасы сырья и материалов	гр.	0	0	0	0	0	587 493 194	704 991 833	845 990 200	
периодичность закупки	дн.									
минимальные остатки на складе, на	дн.									
среднее время хранения	дн.									
Незавершенное производство	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	
длительность производственного цикла	дн.									
Залпасы готовой продукции	гр.	0	0	0	0	0	-9 676 700 000	-9 676 700 000	-9 676 700 000	
периодичность отгрузки	дн.									
минимальные остатки на складе, на	дн.									
среднее время хранения	дн.									
РАСЧЕТЫ С ПОКУПАТЕЛЯМИ										
Поступления денег от продаж	срок, дн.									
немедленная оплата	доля, %									
продажи с предоплатой	100%									
продажи в кредит	0%									
Сумма счетов к получению	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Сумма полученных авансов	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	

Продовження табл. 2.3.6

ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ	г	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
РАСЧЕТЫ С ПОСТАВЩИКАМИ											
Оплата материалов и комплектующих.	срок доля , дн.										
немедленная оплата	100%										
авансовая оплата	0%	0									
оплата в кредит	0%	0									
Сумма счетов к оплате	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма уплаченных авансов	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
РАСЧЕТЫ С БЮДЖЕТОМ											
По НДС	гр.	0	0	0	0	0	0	52 794 809	63 419 836	76 103 804	
По акцизам и экспортным пошлинам	гр.	0	0	0	0	0	0	17 591 530 000	21 109 836 000	25 331 803 200	
По импортным пошлинам	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
По налогу на прибыль	гр.	0	0	0	0	0	0	2 639 811 795	4 397 696 126	5 679 001 161	
По прочим налогам и платежам	гр.	113 680 610	173 691 332	164 479 648	157 827 828	154 247 844	164 271 021	29 646 441	27 520 521	25 404 833	
РАСЧЕТЫ С ПЕРСОНАЛОМ											
Текущая задолженность по заработной плате	гр.	102 558 625	123 070 350	147 684 420	177 221 304	212 665 565	255 198 678	491 953	590 344	708 413	
частота выплаты заработной платы	15 дн.										
РЕЗЕРВ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ											
Резерв средств на обеспечение текущих расчетов	гр.	60 304 472	72 365 366	86 838 439	104 206 127	125 047 352	150 056 823	32 179 446	24 741 494	29 689 792	
покрытие потребности	7 дн.										

Закінчення табл. 2.3.6

ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ	г	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
Итого текущих активов	гр.	60 304 472	72 365 366	86 838 439	104 206 127	125 047 352	150 056 823	-9 057 027 360	-8 946 966 673	-8 001 020 008	
Итого текущих обязательств	гр.	216 239 235	296 761 682	312 164 068	335 049 132	366 913 408	419 469 699	20 314 274 998	25 599 062 827	31 113 021 411	
Оборотный капитал компании	гр.	-155 934 764	-224 396 316	-225 325 629	-230 843 005	-241 866 056	-269 412 876	-29 371 302 358	-34 546 029 500	-39 914 041 418	
Изменение оборотного капитала	гр.	-155 934 764	-68 461 553	-929 313	-5 517 376	-11 023 051	-27 546 820	-29 101 889 482	-5 174 727 142	-5 368 011 918	-39 914 041 418
Капитал, задействованный в расчетах с контрагентами	гр.	-155 934 764	-224 396 316	-225 325 629	-230 843 005	-241 866 056	-269 412 876	-20 282 095 552	-25 574 321 333	-31 083 331 618	
Инвестиции в ЧОК для организации расчетов	гр.	-155 934 764	-68 461 553	-929 313	-5 517 376	-11 023 051	-27 546 820	-20 012 682 676	-5 292 225 781	-5 509 010 285	-31 083 331 618

Таблиця 2.3.7

Джерела фінансування

"0"		2016	2017	2018	2019	2020
СОБСТВЕННЫЙ КАПИТАЛ						
Добавить / удалить ...						
Обыкновенные акции:	гр.	0	0	0	0	0
Привилегированные акции	доходнос. %	0	0	0	0	0
Целевое финансирование	гр.	25 000 000 000	0	0	0	0
<i>Справка: Остаток средств на счете</i>	гр.	47 157 500 000	38 518 337 612	33 001 065 065	26 859 357 208	19 915 432 579

92

		2021	2022	2023	2024	ИТОГО
СОБСТВЕННЫЙ КАПИТАЛ						
Добавить / удалить ...						
Обыкновенные акции:	гр.	0	0	0	0	0
Привилегированные акции	доходнос. %	0	0	0	0	0
Целевое финансирование	гр.	0	0	0	0	25 000 000 000
<i>Справка: Остаток средств на счете</i>	гр.	11 846 958 883	236 473 128 838	479 220 878 914	770 832 329 164	

Закінчення табл. 2.3.7

		2016	2017	2018	2019	2020
КРЕДИТЫ						
"0"						
Наименование	2					
Тип кредита	1					
Валюта кредита	гр.					
Годовая процентная ставка	2%					
Отсрочка выплаты процентов	0	0%	0%	0%	0%	0%
Поступление денег от кредита	гр.	100 000 000 000	0	0	0	0
Погашение основного долга	гр.	0	0	0	0	0
Выплаченные проценты	гр.	0	0	0	0	0
Задолженность на конец текущего периода	гр.	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000
= Итого: Поступления от кредитов	гр.	100 000 000 000	0	0	0	0
= Итого: Погашение кредитов	гр.	0	0	0	0	0
= Итого: Задолженность по кредитам	гр.	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000
задолженность по хозяйственным кредитам	гр.	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000	100 000 000 000
задолженность по инвестиционным кредитам	гр.	0	0	0	0	0
<i>Справка: Остаток средств на счете</i>	гр.	47 157 500 000	43 487 860 444	38 518 337 612	33 001 065 065	26 859 357 208
ИТОГО						

93

		2021	2022	2023	2024	ИТОГО
КРЕДИТЫ						
"0"						
Наименование	2					
Тип кредита	1					
Валюта кредита	гр.					
Годовая процентная ставка	2%	0%	2%	2%	2%	
Отсрочка выплаты процентов	0					
Поступление денег от кредита	гр.	0	0	0	0	100 000 000 000
Погашение основного долга	гр.	0	25 396 125 132	25 396 125 132	25 396 125 132	76 188 375 396
Выплаченные проценты	гр.	0	2 000 000 000	1 492 077 497	984 154 995	4 476 232 492
Задолженность на конец текущего периода	гр.	100 000 000 000	74 603 874 868	49 207 749 736	23 811 624 604	100 000 000 000
= Итого: Поступления от кредитов	гр.	0	0	0	0	100 000 000 000
= Итого: Погашение кредитов	гр.	0	25 396 125 132	25 396 125 132	25 396 125 132	76 188 375 396
= Итого: Выплата процентов	гр.	0	2 000 000 000	1 492 077 497	984 154 995	4 476 232 492
= Итого: Задолженность по кредитам	гр.	100 000 000 000	74 603 874 868	49 207 749 736	23 811 624 604	100 000 000 000
задолженность по хозяйственным кредитам	гр.	0	0	0	0	0
задолженность по инвестиционным кредитам	гр.	100 000 000 000	74 603 874 868	49 207 749 736	23 811 624 604	100 000 000 000
<i>Справка: Остаток средств на счете</i>	гр.	11 846 958 883	236 473 128 838	479 220 878 914	770 832 329 164	

Таблиця 2.3.8

Податки та платежі у фонди

НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ В ФОНДЫ		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
Акцизы и экспортные пошлины	30 дней										
Импортные пошлины	30	0	0	0	0	0	211 098 360 000	253 318 032 000	303 981 638 400	768 398 030 400	0
1. НАЛОГ НА ДОБАВЛЕННЮ СТОИМОСТІ											
ставка	20,0%										
период уплаты	30 дней										
способ зачета	1 возмещается из бюджета										
переплаченного НДС											
зачет НДС по введённым в строй активам	1 сразу после поступления на баланс										
НДС полученный	гр.	0	0	0	0	0	95 304 000 000	114 364 800 000	137 237 760 000	346 906 560 000	
НДС уплаченный	гр.	0	0	0	0	0	273 344 375	209 094 612	250 913 634	733 352 621	
Платежи НДС в бюджет (или возврат из бюджета)	гр.	0	0	0	0	0	95 030 655 625	114 155 705 388	136 986 846 466	346 173 207 479	
НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ В ФОНДЫ	сл.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
2. НАЛОГИ, ОТНОСИМЫЕ НА ТЕКУЩИЕ ЗАТРАТЫ											
Начисления на заработную плату	гр.	639 965 820	767 958 984	921 550 781	1 105 860 937	1 327 033 124	1 592 439 749	3 069 789	3 683 747	4 420 497	6 365 983 429
Земельный налог	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Другие налоги, относимые на текущие затраты	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. НАЛОГИ, ОТНОСИМЫЕ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ											
Налог на имущество	гр.	724 201 500	1 316 337 000	1 052 205 000	788 073 000	523 941 000	378 812 500	352 667 500	326 562 500	300 437 500	5 763 257 500
Другие налоги, относимые на финансовые результаты	гр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Закінчення табл. 2.3.8

НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ В ФОНДЫ		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
4. НАЛОГ НА ПРИБЫЛЬ											
ставка	18,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	18%	18%	
период уплаты	30 дней										
Начисленный налог на											
гр.	0	0	0	0	0	0	31 677 741 540	52 772 353 511	68 148 013 931	152 698 108 982	
Суммарные налоговые выплаты	0	1 364 167 320	2 084 295 984	1 973 755 781	1 893 933 937	1 850 974 124	1 971 252 249	338 162 514 454	420 576 337 147	509 421 356 794	1 279 298 587 791

Таблиця 2.3.9

Звіт про прибутки та збитки

ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
Выручка (нетто)	гр. 0	0	0	0	0	0	265 421 640 000	318 505 968 000	382 207 161 600	966 134 769 600
- Себестоимость проданных товаров, материалы и комплектующие	гр. 15 107 372 820	15 727 647 384	16 471 976 861	17 365 172 233	18 437 006 680	8 904 708 015	11 658 305 355	2 133 326 425	2 322 491 711	108 128 007 483
оплата труда	гр. 2 461 407 000	2 953 688 400	3 544 426 080	4 253 311 296	5 103 973 555	6 124 768 266	11 806 883	14 168 259	17 001 911	24 484 551 650
налоги, относимые на текущие затраты	гр. 639 965 820	767 958 984	921 550 781	1 105 860 937	1 327 033 124	1 592 439 749	3 069 789	3 683 747	4 420 497	6 365 983 429
производственные расходы	гр. 0	0	0	0	0	0	5 928 683	14 419	17 303	5 960 404
начисленные лизинговые платежи	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
амортизация	гр. 12 006 000 000	12 006 000 000	12 006 000 000	12 006 000 000	12 006 000 000	1 187 500 000	1 187 500 000	1 187 500 000	1 187 500 000	64 780 000 000
Валовая прибыль	гр. 15 107 372 820	-15 727 647 384	-16 471 976 861	-17 365 172 233	-18 437 006 680	-8 904 708 015	253 763 334 645	316 372 641 575	379 884 689 889	856 006 762 117
- Коммерческие расходы	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Административные расходы	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прибыль (убыток)	гр. 15 107 372 820	-15 727 647 384	-16 471 976 861	-17 365 172 233	-18 437 006 680	-8 904 708 015	253 763 334 645	316 372 641 575	379 884 689 889	856 006 762 117
- Налоги, относимые на финансовые результаты	гр. 724 201 500	1 316 337 000	1 052 205 000	788 073 000	523 941 000	378 812 500	352 687 500	326 562 500	300 437 500	5 763 257 500
- Проценты к уплате	гр. 0	0	0	0	0	0	2 000 000 000	1 492 077 497	984 154 995	4 476 232 492
+ Прибыль (убыток) от прочей реализации	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ Курсовая разница и доходы от конвертации	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Закінчення табл. 2.3.9

ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО
+ Прочие внереализационные доходы (расходы)	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прибыль до налогообложения	гр. -15 831 574 320	-17 043 984 384	-17 524 181 861	-18 153 245 233	-18 960 947 680	-9 283 520 515	251 410 647 145	314 554 001 577	378 600 077 395	847 767 272 125
- Налог на прибыль	гр. 0	0	0	0	0	0	31 677 741 540	52 772 353 511	68 148 013 931	152 598 108 982
Чистая прибыль	гр. -15 831 574 320	-17 043 984 384	-17 524 181 861	-18 153 245 233	-18 960 947 680	-9 283 520 515	219 732 905 605	261 781 648 066	310 452 063 464	695 169 163 142
- дивиденды	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= нераспределенная прибыль	гр. -15 831 574 320	-17 043 984 384	-17 524 181 861	-18 153 245 233	-18 960 947 680	-9 283 520 515	219 732 905 605	261 781 648 066	310 452 063 464	695 169 163 142
То же, нарастающим итогом	гр. -15 831 574 320	-32 875 558 704	-50 399 740 565	-68 552 985 798	-87 513 933 477	-96 797 453 993	122 935 451 612	384 717 099 678	695 169 163 142	

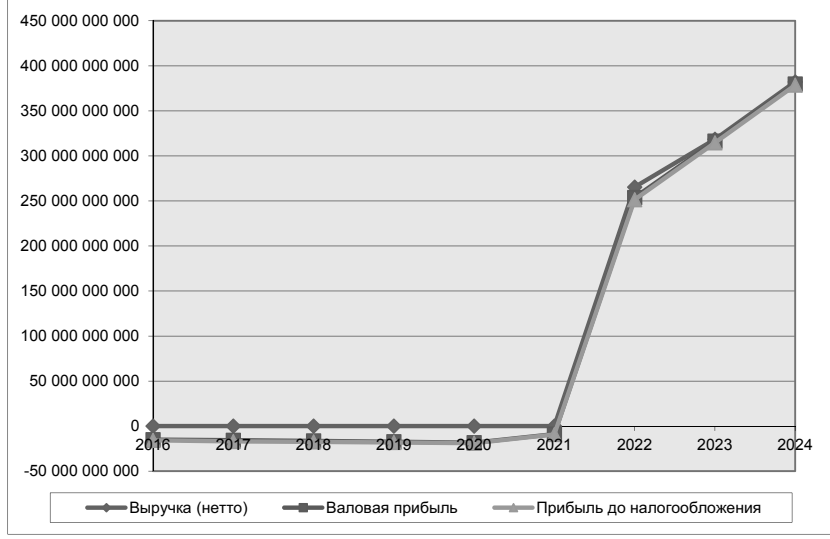


Рис. 2.3.1. Динаміка прибутків/збитків

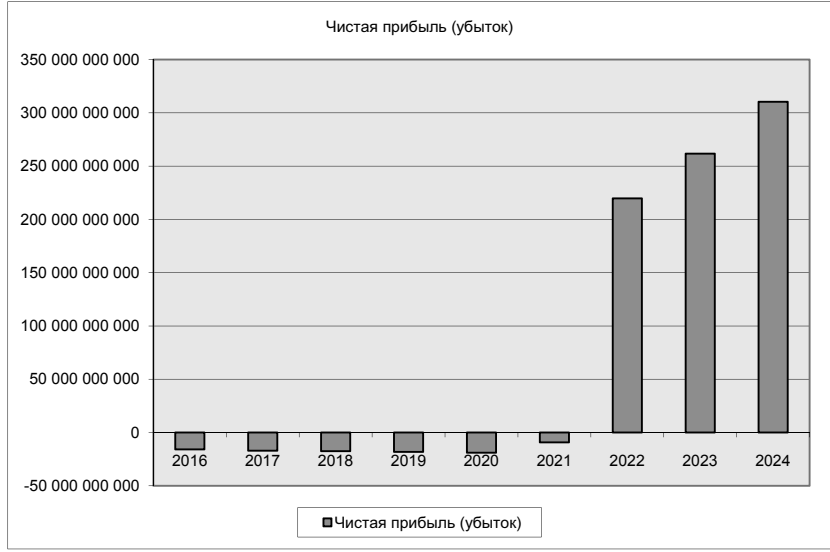


Рис. 2.3.2. Динаміка чистого прибутку/збитку

Таблиця 2.3.10

Звіт про рух грошових коштів

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	2016-2024											
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024			
Поступления от продаж	гр. 0	0	0	0	0	0	571 824 000 000	686 188 800 000	823 426 560 000			
Затраты на материалы и комплектующие	гр. 0	0	0	0	0	0	-1 632 951 833	-1 254 550 367	-1 505 460 440			
Зарплата	гр. 0	-2 461 407 000	-2 953 688 400	-4 253 311 296	-5 103 973 555	-6 124 768 266	-11 806 883	-14 168 259	-17 001 911			
Общие затраты	гр. 0	0	0	0	0	0	-7 114 419	-17 303	-20 763			
Налоги	гр. 0	-1 364 167 320	-2 084 295 984	-1 973 755 781	-1 850 974 124	-1 971 252 249	-338 162 514 454	-420 576 337 147	-509 421 356 794			
Выплата процентов по кредитам	гр. 0	0	0	0	0	0	-2 000 000 000	-1 492 077 497	-984 154 995			
Прочие поступления	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Прочие затраты	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Денежные потоки от операционной деятельности	гр. 0	-3 825 574 320	-5 037 984 384	-6 147 445 233	-6 954 947 680	-8 096 020 515	230 009 612 411	262 851 649 427	311 498 565 097			
Инвестиции в здания и сооружения	гр. -23 750 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0			
Инвестиции в оборудование и другие активы	гр. -54 092 500 000	0	0	0	0	0	0	0	0			
Оплата расходов будущих периодов	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Инвестиции в оборотный капитал	гр. 0	155 934 764	68 461 553	929 313	5 517 376	27 546 820	20 012 682 676	5 292 225 781	5 509 010 285			
Выручка от реализации активов	гр. 0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Закінчення табл. 2.3.10

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	"0"	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	-77 842 500 000	155 934 764	68 461 553	929 313	5 517 376	11 023 051	27 546 820	20 012 682 676	5 292 225 781	5 509 010 285
Поступления акционерного капитала	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Целевое финансирование	25 000 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Поступления кредитов	100 000 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Возврат кредитов	0	0	0	0	0	0	0	-25 396 125 132	-25 396 125 132	-25 396 125 132
Лизинговые платежи	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Выплата дивидендов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Денежные потоки от финансовой деятельности	125 000 000 000	0	0	0	0	0	0	-25 396 125 132	-25 396 125 132	-25 396 125 132
Суммарный денежный поток	47 157 500 000	-3 669 639 557	-4 969 522 831	-5 517 252 548	-6 141 727 857	-6 943 324 628	-8 068 473 696	224 626 169 955	242 747 750 076	291 611 450 250
Денежные средства на конец периода	47 157 500 000	43 487 860 444	38 518 337 612	33 001 085 065	26 859 357 208	19 915 432 579	11 846 958 883	236 473 128 838	479 220 878 914	770 832 329 164

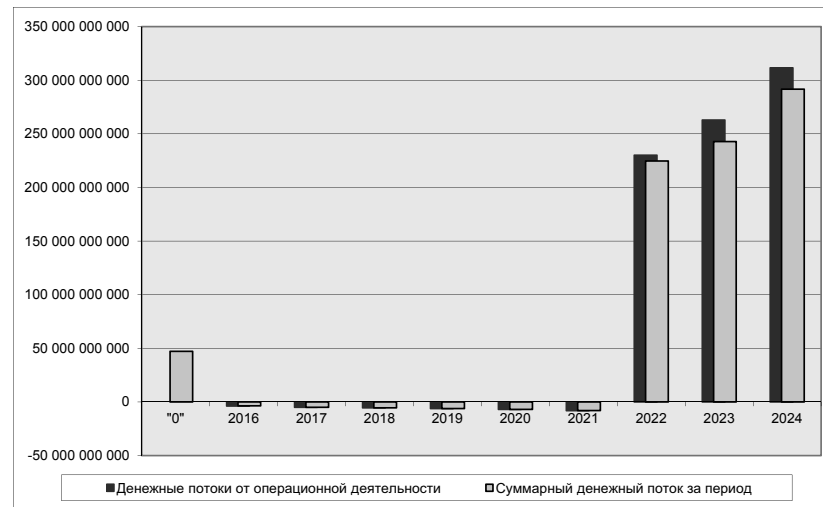


Рис. 2.3.3 Динамика руху грошових коштів по етапах реалізації проекту

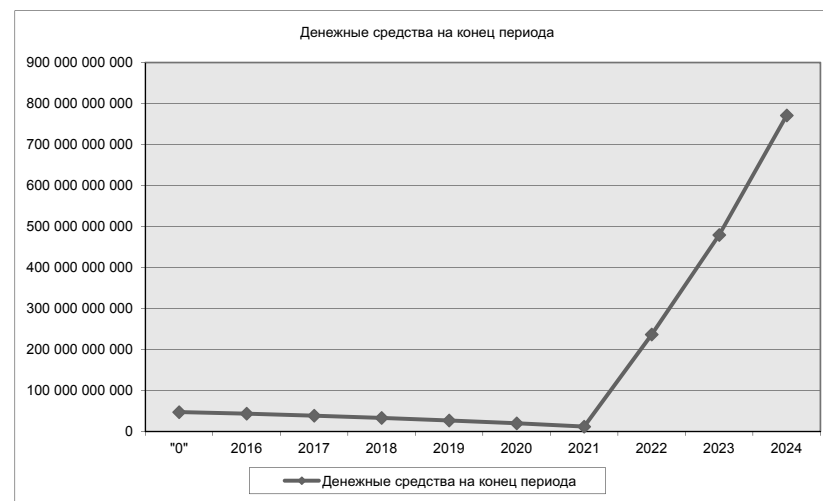


Рис. 2.3.4 Динамика формування залишків коштів на кінець періоду

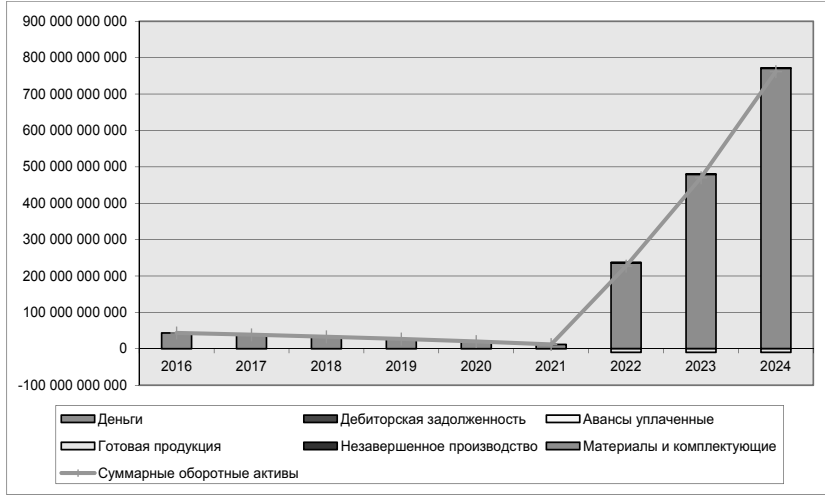


Рис. 2.3.5 Динаміка формування поточних активів

відбувається будівництво. В період вводу в експлуатацію енергоблоку за рахунок виробництва ним електроенергії показники рентабельності набувають позитивних значень. Це говорить про підвищення ефективності підприємства за рахунок роботи нового енергоблоку. Щодо оборотності активів, то ті, які пов'язані з коштами підприємства, демонструють падіння відповідних показників, навпаки, оборотність постійних активів зростає. Це свідчить про те, що підприємство залежить від стану фінансування свого виробничого процесу.

Динаміка формування поточних активів наведена на рис. 2.3.5

Проте, враховуючи специфіку виробництва даного підприємства, показники оборотності активів не демонструють сильного впливу. Коефіцієнти ліквідності показують, що на початку проекту коштів було достатньо для покриття заборгованості, проте з 2019 року показники почали

Таблиця 2.3.11

Показники фінансового стану підприємства

ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Рентабельность активов	%	-14.5%	-15.9%	-20.9%	-27.6%	-40.1%	-27.9%	161.9%	49.3%
Рентабельность собственного капитала	%	-172.7%	-	-	-	-	-	577.2%	55.0%
Рентабельность постоянных активов	%	-24.0%	-28.5%	-36.6%	-50.7%	-79.6%	-53.9%	1370.7%	2273.3%
Текущие затраты к выручке от реализации	%	-	-	-	-	-	4.4%	0.7%	0.6%
Прибыльность продаж	%	-	-	-	-	-	82.8%	82.2%	81.2%
Рентабельность по балансовой прибыли	%	-105%	-108%	-106%	-105%	-104%	2156%	14745%	16301%
Рентабельность по чистой прибыли	%	-105%	-108%	-106%	-105%	-104%	1885%	12271%	13367%
Оборачиваемость активов	разы	-	-	-	-	-	1.96	0.88	0.61
Оборачиваемость собственного капитала	разы	-	-	-	-	-	6.97	1.14	0.68
Оборачиваемость постоянных активов	разы	-	-	-	-	-	16.56	21.46	27.99
Период сбора дебиторской задолженности	дн.	-	-	-	-	-	-	-	-
Период сбора кредиторской задолженности	дн.	-	-	-	-	-	-	-	-
Коефициент общей ликвидности	разы	201.39	130.04	106.00	80.48	54.62	11.19	18.37	24.49
Коефициент срочной ликвидности	разы	201.39	130.04	106.00	80.48	54.62	11.17	18.34	24.47
Коефициент абсолютной ликвидности	разы	201.39	130.04	106.00	80.48	54.62	11.64	18.72	24.78

Закінчення табл. 2.3.11

ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Чистый оборотный капитал	43 331 925 680	38 293 941 296	32 775 759 435	26 628 514 202	19 673 566 523	11 577 546 007	207 101 826 480	444 674 949 414	730 918 287 746
Коэффициент общей платежеспособности	разы 0,08	-0,09	-0,34	-0,77	-1,65	-2,51	0,61	0,85	0,93
Коэффициент автономии	разы 0,09	-0,08	-0,25	-0,43	-0,62	-0,71	1,56	5,48	13,11
Доля долгосрочных кредитов в валюте баланса	% 91%	108%	133%	176%	264%	349%	31%	10%	3%
Общий коэффициент покрытия долга	разы .	.	.	.	.	.	9,20	10,03	12,05
Покрытие процентов по кредитам	разы .	.	.	.	.	.	126,71	211,82	385,70

знижуватись і тільки після вводу в експлуатацію нового енергоблоку почали зростати. Це говорить про слабку платоспроможність підприємства.

Динаміку показників ліквідності, рентабельності активів та чистого оборотного капіталу можна дослідити на рис. 2.3.6–2.3.8 відповідно.

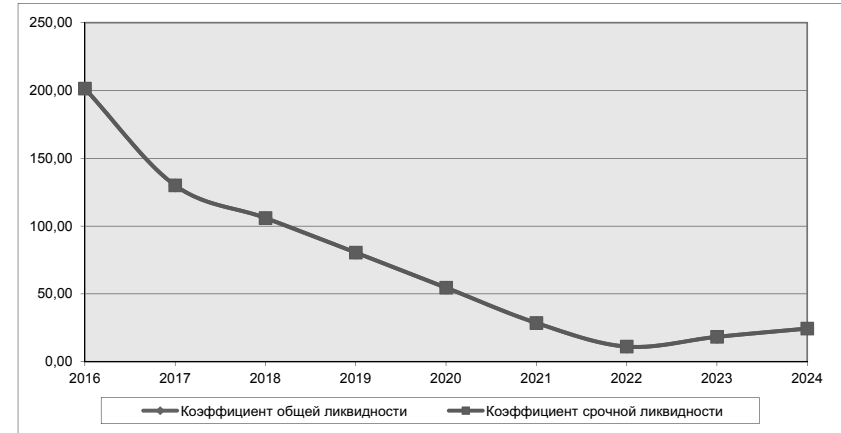


Рис. 2.3.6. Динаміка показників ліквідності

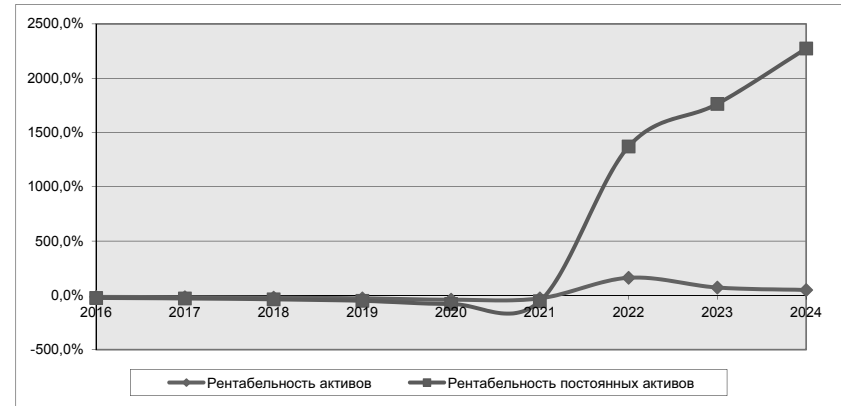


Рис. 2.3.7 Динаміка рентабельності активів

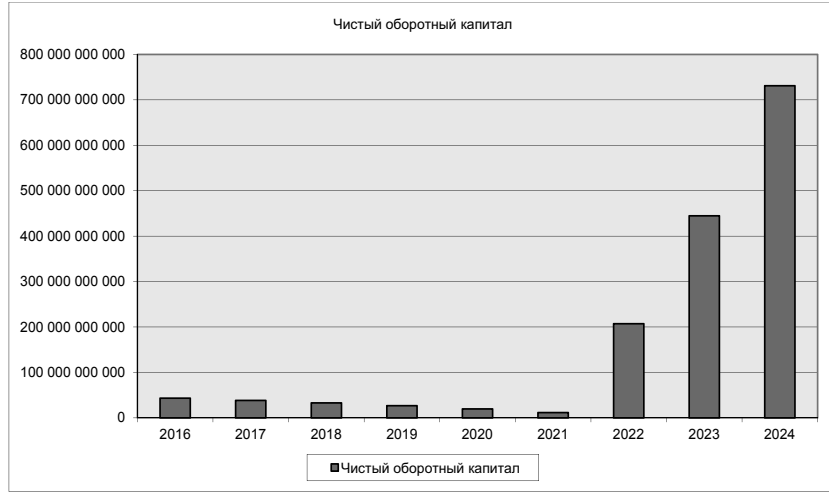


Рис. 2.3.8. Динаміка чистого оборотного капіталу

В таблиці 2.3.12 наведені основні показники ефективності досліджуваного інвестиційного проекту:

- Значення $NPV > 0$, що говорить про прибутковість проекту й показує прогнозу оцінку зміни економічного потенціалу підприємства.
- Дисконтований термін окупності складає 7,05 року, тобто через вказаний термін затрати на проект будуть покриті.
- Внутрішня норма рентабельності (IRR) складає 31,2 %, що характеризує максимальну вартість капіталу для фінансування інвестиційного проекту.
- Модифікована MIRR складає 28 %.

Таким чином, всі показники свідчать про успішність проекту.

Загальні показники по проекту наведені у табл. 2.3.13.

Проект розбудови нового енергоблоку достатньо до-рогий. Більшу частину затрат складають затрати на

Таблиця 2.3.12

Показники ефективності інвестиційного проекту

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИИ	"0"										ИТОГО
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2024	
Расчет эффективности инвестиций											
выполнен для:	1	полных инвестиционных затрат									
Учитывать стоимость существующих основных фондов	0	нет									
Учитывать остаточную стоимость проекта	1	да									
Валюта расчетов:	1	гр.									
Годовая ставка дисконтирования:	15%	15,0%									15,0%
ставка дисконтирования на расчетный период		15,0%									15,0%
коэффициент дисконта		1,00									1,15
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИИ			1,32	1,52	1,75	2,01					
Расчет эффективности инвестиций											
выполнен для:	1	полных инвестиционных затрат									
Учитывать стоимость существующих основных фондов	0	нет									
Учитывать остаточную стоимость проекта	1	да									
Валюта расчетов:	1	гр.									
Годовая ставка дисконтирования:	15%	15,0%									15,0%
ставка дисконтирования на расчетный период		15,0%									15,0%
коэффициент дисконта		2,31									2,66
			3,06	3,52							

Продовження табл. 2.3.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ		2016	2017	2018	2019	2020
Учитываемые денежные потоки проекта:	Учитывать?					
Денежные потоки от операционной деятельности	да	гр. 0	-3 825 574 320	-5 037 984 384	-5 518 181 861	-6 147 245 233
за исключением процентов по кредитам	да	гр. 0	0	0	0	0
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	да	гр. -77 842 500 000	155 934 764	68 461 553	929 313	5 517 376
Поступления акционерного капитала	нет					
Поступления кредитов	нет					
Возврат кредитов	нет					
Лизинговые платежи	да	гр. 0	0	0	0	0
Выплата дивидендов	нет					
Ранее осуществленные инвестиции	нет					
Остаточная стоимость проекта	да	гр. -77 842 500 000	-3 669 639 557	-4 969 522 831	-5 517 252 548	-6 141 727 857
Чистый денежный поток	гр.	-77 842 500 000	-3 190 990 919	-3 627 673 218	-3 627 683 108	-3 511 552 836
Дисконтированный чистый денежный поток	гр.	-77 842 500 000	-3 190 990 919	-3 627 673 218	-3 627 683 108	-3 452 357 777
Дисконтированный поток нарастающим итогом	гр.	-77 842 500 000	-81 033 490 919	-84 791 164 137	-88 418 847 246	-91 930 400 081
						-95 382 757 858

108

Продовження табл. 2.3.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ		2021	2022	2023	2024	ИТОГО
Учитываемые денежные потоки проекта:	Учитывать?					
Денежные потоки от операционной деятельности	да	гр. -8 096 020 515	230 009 612 411	262 851 649 427	311 498 565 097	
за исключением процентов по кредитам	да	гр. 0	2 000 000 000	1 492 077 497	984 154 995	
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	да	гр. 27 546 820	20 012 682 676	5 292 225 781	5 509 010 285	
Поступления акционерного капитала	нет					
Поступления кредитов	нет					
Возврат кредитов	нет					
Лизинговые платежи	да	гр. 0	0	0	0	0
Выплата дивидендов	нет					
Ранее осуществленные инвестиции	нет					
Остаточная стоимость проекта	да	гр. -8 068 473 696	252 022 295 087	269 635 952 706	267 298 874 562	-50 692 855 815
Чистый денежный поток	гр.	-3 488 223 836	94 744 515 610	88 144 471 232	75 983 022 819	160 001 027 966
Дисконтированный чистый денежный поток	гр.	-3 488 223 836	94 744 515 610	88 144 471 232	75 983 022 819	160 001 027 966
Дисконтированный поток нарастающим итогом	гр.	-98 870 981 694	-4 126 466 084	84 018 005 148	160 001 027 966	

109

Закінчення табл. 2.3.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИИ		
Простой срок окупаемости	6,45	лет
Чистая приведенная стоимость (NPV)	160 001 027 966	гр.
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	7,05	лет
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	31,2%	
Норма доходности полных инвестиционных затрат	239,5%	
Модифицированная IRR (MIRR)	28,0%	
Средневзвешенная стоимость капитала	15%	
Ставка дисконтирования инвестиционных затрат	15%	

110

Таблица 2.3.13

Основні показники по проекту

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА	У	2016	2017	2018	2019	2020
Выручка от реализации (без НДС)	гр.	0	0	0	0	0
Прибыль до налога, процентов и амортизации (EBITDA)	гр.	-3 825 574 320	-5 037 984 384	-5 518 181 861	-6 147 245 233	-6 954 947 680
Прибыль до налога и процентов по кредитам (EBIT)	гр.	-15 831 574 320	-17 043 984 384	-17 524 181 861	-18 153 245 233	-18 960 947 680
Чистая прибыль	гр.	-15 831 574 320	-17 043 984 384	-17 524 181 861	-18 153 245 233	-18 960 947 680
Дивиденды	гр.	0	0	0	0	0
Инвестиции в постоянные активы	гр.	-77 842 500 000	0	0	0	0
Инвестиции в чистый оборотный капитал	гр.	0	155 934 764	68 461 553	929 313	5 517 376
Ставка сравнения (дисконтирования)	15%					
NPV	гр.	160 001 027 966				
IRR	лет	31,2%				
Дисконтированный срок окупаемости	лет	7,05				
Собственные средства и целевое финансирование	гр.	25 000 000 000	0	0	0	0
Привлечение кредитов	гр.	100 000 000 000	0	0	0	0
Погашение задолженности	гр.	0	0	0	0	0
Выплаты процентов по кредитам	гр.	0	0	0	0	0
Общий коэффициент покрытия долга						

111

Закінчення табл. 2.3.13

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА	2021		2022		2023		2024		ИТОГО
	гр.		гр.		гр.		гр.		
Выручка от реализации (без НДС)			0	265 421 640 000	318 505 968 000	382 207 161 600	966 134 769 600		
Прибыль до налога, процентов и амортизации (ЕВТДА)			-8 096 020 515	254 598 147 145	317 233 579 075	380 771 732 389	917 023 504 617		
Прибыль до налога и процентов по кредитам (ЕВТ)			-9 283 520 515	253 410 647 145	316 046 079 075	379 584 232 389	852 243 504 617		
Чистая прибыль			-9 283 520 515	219 732 905 605	261 781 648 066	310 452 063 464	695 169 163 142		
Дивиденды			0	0	0	0	0		0
Инвестиции в постоянные активы			0	0	0	0	0		-77 842 500 000
Инвестиции в чистый оборотный капитал			27 546 820	20 012 682 676	5 292 225 781	5 509 010 285	31 083 331 618		
Ставка сравнения (дисконтирования)	15%								
NPV	160 001 027 966								
IRR	31,2%								
Дисконтированный срок окупаемости	7,05								
Собственные средства и целевое финансирование		лет							
Привлечение кредитов			0	0	0	0	0		25 000 000 000
Погашение задолженности			0	0	0	0	0		100 000 000 000
Выплаты процентов по кредитам			0	-25 396 125 132	-25 396 125 132	-25 396 125 132	-76 188 375 396		
Общий коэффициент покрытия долга			0	-2 000 000 000	-1 492 077 497	-984 154 995	-4 476 232 492		
				9,20	10,03				12,05

обладнання та будівельні матеріали. Окупається проект за рахунок обсягу виробництва електроенергії та її вартості, а також за рахунок незначних витрат на виробництво. Через недостатню кількість власних коштів підприємство змушене брати кредит, що складає майже основну частину усього фінансування проекту. Динаміка процесу окупності проекту простежується на рис. 2.3.9.

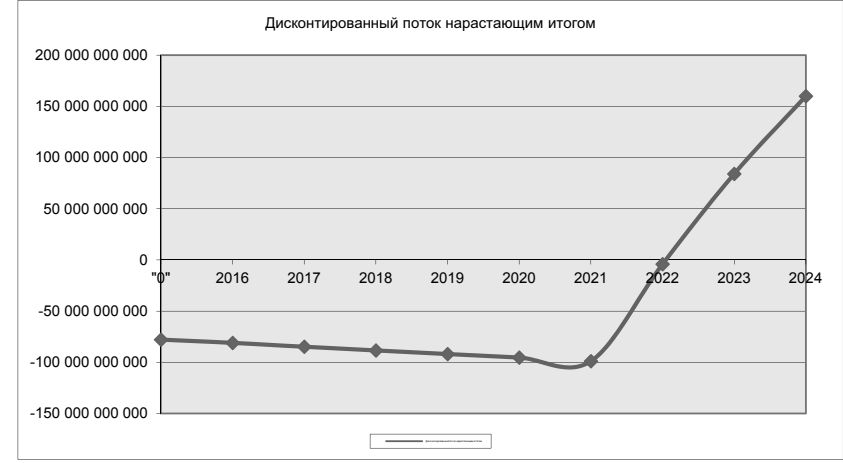


Рис. 2.3.9 Динаміка процесу окупності проекту

Усе вищеперераховане говорить про те, що ядерна енергетика є економічно конкурентоспроможною з іншими видами виробництва електроенергії, а прийняття проекту є необхідною та соціально значимою подією.

Однак результати, отримані відносно двох проектів, наведених у даному розділі, не можна вважати остаточними і самодостатніми. Діагностика доцільності та умов реалізації проектів потребує додаткових досліджень з врахуванням ризику та невизначеності проектного середовища.

Розділ 3

МЕТОДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ

3.1. ФАКТОРНА ДІАГНОСТИКА ЧУТЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ АЛЬТЕРНАТИВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ «АЛЬТ-ИНВЕСТ»

Реалізація інвестиційних проектів в умовах невизначеності і ризику потребує проведення додаткових досліджень з визначення ступеня чутливості проектів до факторних впливів й оцінки рівня ризикованості їх здійснення.

Для проведення аналізу чутливості інвестиційних альтернатив до впливів різноманітних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища використовуємо блок «Анализ чувствительности» технології «Альт-Инвест», який дозволяє досліджувати чутливість проекту до змін різноманітних вхідних параметрів.

Факторну діагностику чутливості проведемо для кожного з розглянутих у розділі 2 проектів.

Проект ТОВ «Еліт».

У межах параметричного дослідження чутливості були використані результати однопараметричного та двохпараметричного аналізу, які передбачають реалізацію наступних можливостей:

- Однопараметричний аналіз — оцінка впливу одного вхідного параметру на два результуючих показника.
- Двохпараметричний аналіз — оцінка впливу двох вхідних параметрів на один результуючий показник.

АЛЬТ-ИНВЕСТ™ 3.0												
<i>Анализ чувствительности</i>												
ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ												
<i>Исходный параметр</i>												
Настройка анализа	Начальное значение	Шаг изменения	Уровень на реализуемую продукцию									
			70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%		
<i>Результующие показатели</i>												
NPV для полных инвестиционных затрат	тыс.грн.		-1002.4	3381.2	7053.9	10806.0	14866.3	18889.9	22887.3			
NPV для полных инвестиционных затрат	тыс.грн.		-1002.4	3381.2	7053.9	10806.0	14866.3	18889.9	22887.3			
Пересчет												
ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ												
<i>Исходные параметры</i>												
Настройка анализа	Начальное значение	Шаг изменения	Уровень эксплуатации затрат									
			80%	10%								
Уровень эксплуатационных затрат	лет											
<i>Результующий показатель</i>												
лет												
<i>Уровень на реализуемую продукцию</i>												
Уровень эксплуатационных затрат	80%	2.6	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.6				
	90%	3.0	2.3	1.5	1.3	0.9	0.8	0.7				
	100%	3.1	3.0	1.9	1.4	1.1	0.9	0.7				
	110%	3.2	3.1	2.7	1.7	1.4	1.0	0.8				
	120%	-	3.2	3.1	2.5	1.6	1.3	1.0				

У наступних таблицях наведені вхідні дані для проведення одно- та двохпараметричного аналізу чутливості проекту.

У межах однопараметричного аналізу досліджується вплив рівня цін на NPV для повних інвестиційних витрат.

Для полегшення аналізу результатної залежності показано вплив одного вхідного параметру (рівня цін) на повторений два рази (один і той самий) результатний параметр — NPV повних витрат.

В графічній формі залежність наведена на діаграмі 10.

Як свідчать наведені дані, при цінах на реалізовану продукцію, що складають 70 % від розглянутих у проекті, величина чистої поточної вартості проекту є від'ємною величиною (-1002,4 тис. дол.).

Із зростанням цін значення NPV зростає і стає позитивним.

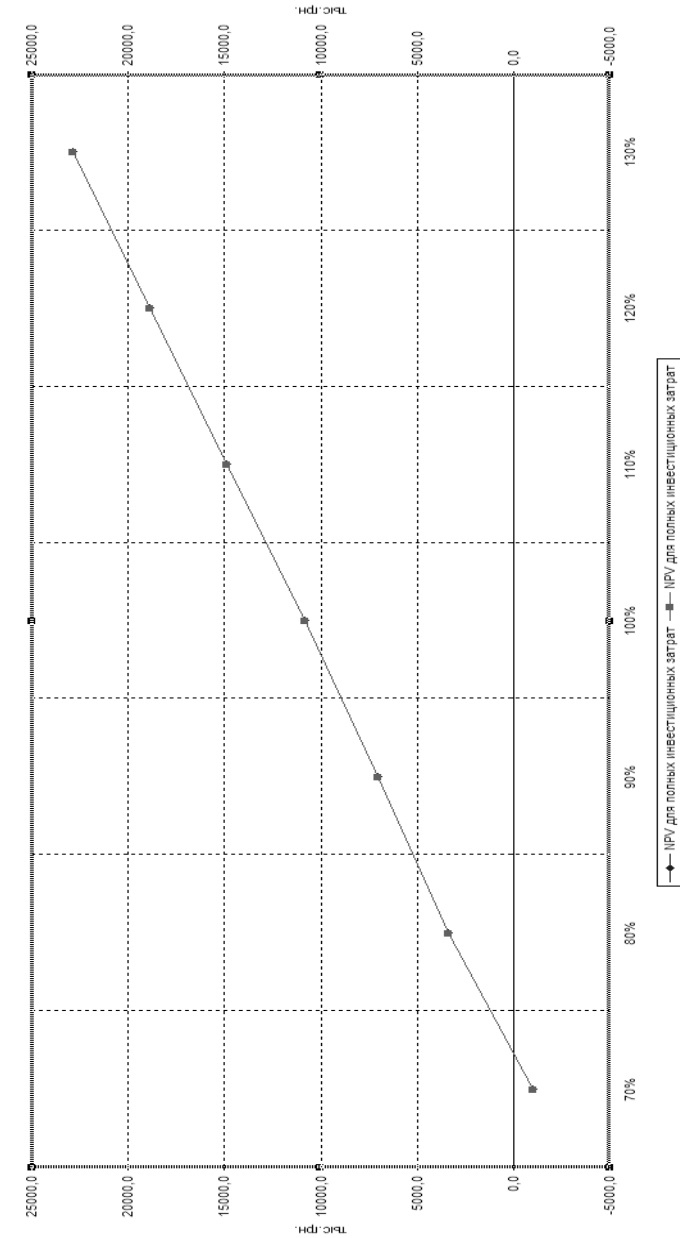
Досліджені межі змін параметрів, при яких проект залишається безбитковим. Граничне значення вхідного показника, за яким проект є безбитковим, визначається точкою перетинання графіка чутливості з нульовим рівнем підсумкового показника. Щоб проект залишався безбитковим за показником NPV, ціни на реалізовану продукцію не повинні знижуватися більше, ніж на 20–25 % (діаграма 10).

В межах двохпараметричного аналізу чутливості досліджувався вплив двох вхідних факторів — «рівень цін на реалізовану продукцію» та «рівень експлуатаційних витрат» — на результатний показник (простий строк окупності). У графічній формі залежність представлена на діаграмі 11.

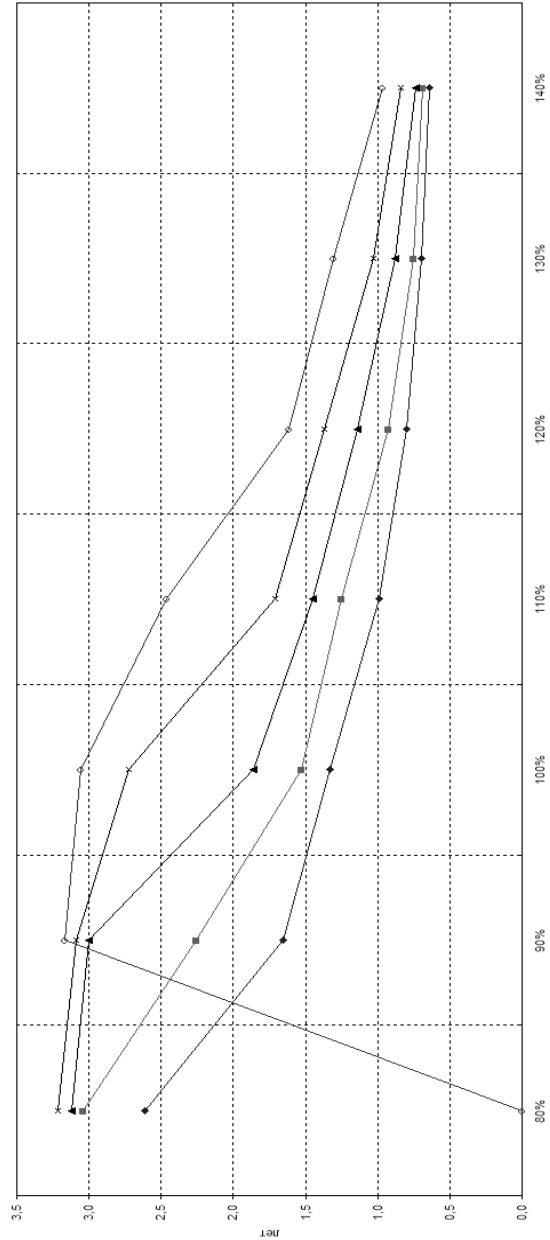
Як видно з отриманих даних, з ростом цін період окупності знижується, а з підвищенням рівня експлуатаційних витрат — підвищується.

Діаг. 10. ОДНОПАРАМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЧУТЛИВІСТІ

Исходный параметр: Уровнен на реалізовану продукцію



Діаг. 11. ДВОХПАРАМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ
Результуючий показтель: Простий строк окупаєности



Первый исходный параметр (ось X): Уровень цен на реализуемую продукцию
Второй исходный параметр (серия данных): Уровень эксплуатационных затрат

До цього сумісний вплив здійснюється таким чином, що мінімальний строк окупності (0,6 року) досягається при рівні цін (відносно базових, прийнятих у розрахунковому проекті) 140 % та рівні експлуатаційних витрат — 80 % від прийнятого у проекті.

Максимальний строк окупності (3,2 року) має місце у двох варіантах: 80 % ціни та 110 % експлуатаційних витрат, а також 90 % ціни і 120 % рівня експлуатаційних витрат.

Параметрична оцінка чутливості проекту на зміни різних параметрів дозволяє надалі у ході її реалізації оцінити рівні даних параметрів з метою прогнозування кінцевих результатів впровадження проекту. Крім того, це сприяє розробці управлінських рішень відносно можливого тиску на поліпшення «динаміки впливу» таких параметрів.

Параметричне дослідження чутливості сприяє також оцінці рівня ризикованості проекту. Чим більшою є кількість факторів, на які реагує проект, і чим вищий ступінь чутливості, тим більш ризикованою вважається інвестиційна альтернатива.

Таким чином, в ході оцінки інвестиційних альтернатив більш прийнятною вважається та, за якою поріг чутливості є нижчим.

Проведений для різних комбінацій факторів одно- і двохпараметричний аналіз показав, що проект є помірно ризикованим та доволі прийнятним для реалізації.

Проект побудови четвертого атомного енергоблоку ОВ «Південноукраїнська АЕС».

Результати аналізу чутливості проекту до збільшення рівня цін на реалізовану продукцію представлені у табл. 3.1.1 та 3.1.2.

З наведеного видно, що при зростанні рівня цін на реалізовану продукцію з кроком в 10 % чиста приведена вар-

Таблиця 3.1.1
Аналіз чутливості проекту до збільшення рівня цін на реалізовану продукцію

АНАЛІЗ ЧУТЛИВІЛЬНОСТІ	Настроїть ...									
Аналіз виконаний для проекту:										
Бизнес-план привлечения инвестиций для построения 4 атомного блока на ОП "Южно-Украинская АЭС"										
Начальное значение	Шаг	изменения								
Уровень цен на реализуемую продукцию	70%	10%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	
Результаты анализа:	Пересчитать ...									
Чистая приведенная стоимость (NPV)	8225304772	10870548837	134085786902	160001027966	185916269031	211831510096	23772405638			
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	25,0%	27,3%	29,4%	31,2%	32,9%	34,5%	36,0%			
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	7,52	7,32	7,17	7,05	6,95	6,87	6,80			
Норма доходности инвестиционных затрат	1	2	2	2	3	3	4			
Минимальный остаток денежных средств на счете	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883			
Суммарная чистая прибыль за период анализа	457500009821	536723060928	615946112035	695169163142	774392214249	853915265357	932838316464			
Потребность в инвестициях	56 101 514 529	52 987 399 147	49 873 283 764	46 759 168 382	43 645 063 000	40 530 837 617	37 416 822 235			
Оценка стоимости бизнеса	-458678346940	-519409139117	-582141931395	-644874729872	-707607515950	-770340308228	-833095046028			
График чувствительности проекта										
Чистая приведенная стоимость (NPV)	8225304772	10870548837	134085786902	160001027966	185916269031	211831510096	23772405638			

Таблиця 3.1.2
Зміна підсумкових результатів через збільшення рівня цін на реалізовану продукцію

Изменения суммарных результатов для компании:										
Чистая приведенная стоимость (NPV)	41395186350	60487922422	79580658495	98673394667	117766130640	136858666712	155930849363			
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	26,0%	28,2%	30,2%	32,1%	33,7%	35,3%	36,7%			
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	8,04	7,78	7,58	7,41	7,27	7,16	7,06			
Норма доходности инвестиционных затрат	1	1	1	1	2	2	2			
Суммарная чистая прибыль за период анализа	457500009821	536723060928	615946112035	695169163142	774392214249	853915265357	932838316464			
График чувствительности компании в целом										
Чистая приведенная стоимость (NPV)	41395186350	60487922422	79580658495	98673394667	117766130640	136858666712	155930849363			

тість (NPV), відповідно, також зростає з 82255304771,79 грн до 237724805638,21 грн. Як правило, зростає внутрішня норма рентабельності (IRR) — з 25 % до 36 %; норма прибутковості — з 1 до 4 та сумарний чистий прибуток за період аналізу — з 457500009820,57 грн до 932838316463,77 грн. При цьому знижуються дисконтований термін окупності (PBP) — з 7,52 року до 6,08 року (рис. 3.1.1) та відповідно, знижується потреба в інвестиціях — з 56101514529,10 грн. до 37416822234,70 грн. Мінімальний залишок коштів на рахунку є незмінним 11846958883,23 грн. (табл. 3.1.1).

Графіки динаміки чутливості показника NPV до змін цін наведені на рис. 3.1.1–3.1.2.

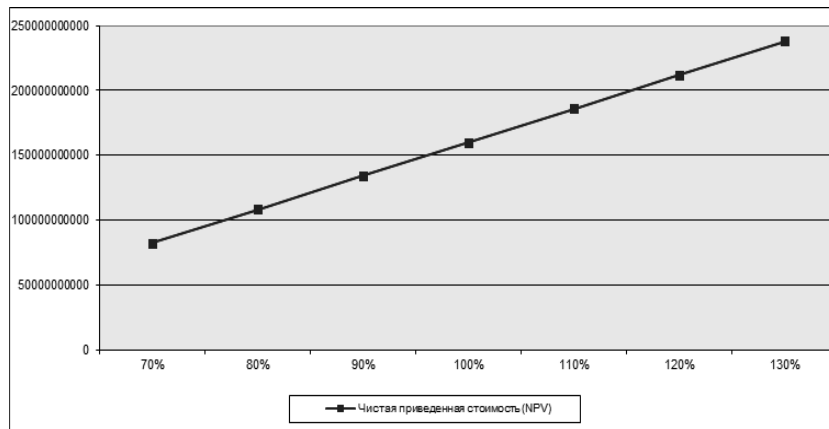


Рис. 3.1.1. Графік чутливості показника чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення рівня цін на реалізовану продукцію

Отже, з вищенаведеного можна зробити висновок, що збільшення рівня цін на реалізовану продукцію призведе до зростання показників ефективності проекту. Однак необхідно зазначити, що при зниженні даного первинно-

го (факторного) показника відбудеться зниження чистої приведеної вартості.

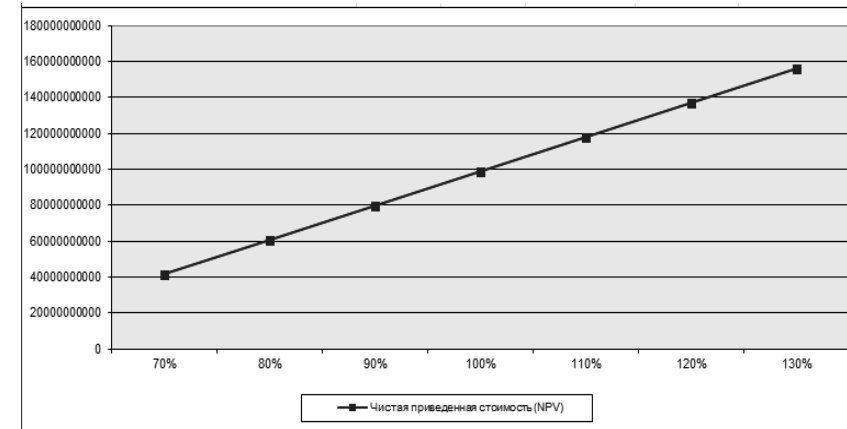


Рис. 3.1.2. Графік чутливості показника підсумкової чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення рівня цін на реалізовану продукцію

Вплив змін обсягів продажів.

З результатів аналізу чутливості (табл. 3.1.3–3.1.4, рис. 3.1.3–3.1.4) видно, що при збільшенні обсягу продажу з кроком 10 % чиста приведена вартість (NPV) зростає з 11846958883,23 грн до 236846015826,96 грн. Також зростає внутрішня норма рентабельності (IRR) — з 25,1 % до 35,9 %; норма прибутковості — з 1 до 4 та сумарний чистий прибуток за період аналізу — з 460587841808,76 грн до 929757470626,83 грн. При цьому знижуються дисконтований термін окупності (PBP) — з 7,51 року до 6,80 року та, відповідно, знижується потреба в інвестиціях — з 56087793748,7 грн до 37430596335,65 грн. Мінімальний залишок коштів на рахунку залишився незмінним — 11846958883,23 грн.

Отже, при збільшенні обсягу продажу збільшуються показники ефективності проекту.

Вплив збільшення вартості матеріалів і комплектуючих.

З результатів аналізу чутливості проекту (табл. 3.1.5–3.1.6, рис. 3.1.5–3.1.6) видно, що при збільшенні вартості матеріалів і комплектуючих з кроком 10 % зростає дисконтований термін окупності (РВР) — з 7,04 до 7,05 року та, відповідно, потреба в інвестиціях — з 46745333726,99 грн до 46773003036,81 грн. Проте знижується чиста приведена вартість (NPV) — з 160195906912,261 грн до 159806149020,73 грн. та сумарний чистий прибуток за період аналізу — з 695671375094,19 грн до 694666951190,15 грн. Норма доходності інвестиційних витрат, мінімальний залишок коштів на рахунку та внутрішня норма рентабельності (IRR) залишаються незмінними та дорівнюють: 2,11846958883,23 грн, 31,2 % відповідно.

Отже, збільшення вартості матеріалів та комплектуючих несе з собою зменшення чистої приведеної вартості, проте норма рентабельності проекту залишається незмінною, що говорить про незначний вплив даного первинного (факторного) показника на ефективність.

Вплив збільшення розміру інвестицій на постійні активи.

З результатів аналізу чутливості проекту (табл. 3.1.7–3.1.8, рис. 3.1.7–3.1.8) видно, що при збільшенні розміру інвестицій на постійні активи кроком 10 % зростає дисконтований термін окупності (РВР) — з 6,79 до 7,32 року та, відповідно, зростає потреба в інвестиціях — з 23407233600,65 грн до 70111103163,15 грн. Проте знижується чиста приведена вартість (NPV) — з 182052163895,38 грн до 137949892037,61 грн., внутрішня норма рентабельності (IRR) — з 36,7 % до 27,3 %, норма прибутковості інвестиційних витрат — з 4 до 2, мінімаль-

Таблиця 3.1.3

Аналіз чутливості проекту до збільшення обсягів продажів

АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ	Настроїть ...							
Аналіз виконан для проєкта:								
Бізнес-план привлечення інвестицій для построения 4 атомного блока на ОП "Южно-Украинская АЭС"								
Объем продаж	Шаг изменения	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
Начальное значение	10%							
Пересчитать ...								
Чистая приведенная стоимость (NPV)		83144593597	108762827410	134383068239	160001027968	185621268796	211239502609	236846015827
Внутренняя норма рентабельности (IRR)		25,1%	27,4%	29,4%	31,2%	32,9%	34,5%	35,9%
Дисконтированный срок окупаемости (РВР)		7,51	7,32	7,17	7,05	6,95	6,87	6,80
Норма доходности инвестиционных затрат		1	2	2	2	3	3	4
Минимальный остаток денежных средств на счете		11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883
Суммарная чистая прибыль за период анализа		460587841909	538779846484	616977997889	695169163142	773387314547	851559319222	929757470827
Потребность в инвестициях		56 087 793 749	52 978 238 457	49 868 730 080	46 759 168 382	43 649 660 004	40 540 104 713	37 430 596 336
Оценка стоимости бизнеса		-45958380862	-51959574578	-582280030775	-644874723672	-707517008869	-770154373406	-832810386094
График чувствительности проєкта								
Чистая приведенная стоимость (NPV)		83144593597	108762827410	134383068239	160001027968	185621268796	211239502609	236846015827

Таблиця 3.1.4

Зміна підсумкових результатів через збільшення обсягів продажів

Зміна підсумкових результатів через збільшення обсягів продажів									
Ізмінення сумарних результатів для компанії:									
Чистая приведенная стоимость (NPV)	41491148838	60551492520	79613243003	98673394567	117735145051	136795489733	155844257302		
Внутренняя норма доходности (IRR)	26,0%	28,2%	30,2%	32,1%	33,7%	35,3%	36,7%		
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	8,04	7,78	7,58	7,41	7,27	7,16	7,06		
Норма доходности инвестиционных затрат	1	1	1	1	1	2	2		
Суммарная чистая прибыль за период анализа	461557941809	53877984684	616977997889	695169163142	773367314547	851559319222	929757470627		
График чувствительности компании в целом									
Чистая приведенная стоимость (NPV)	41491148838	60551492520	79613243003	98673394567	117735145051	136795489733	155844257302		

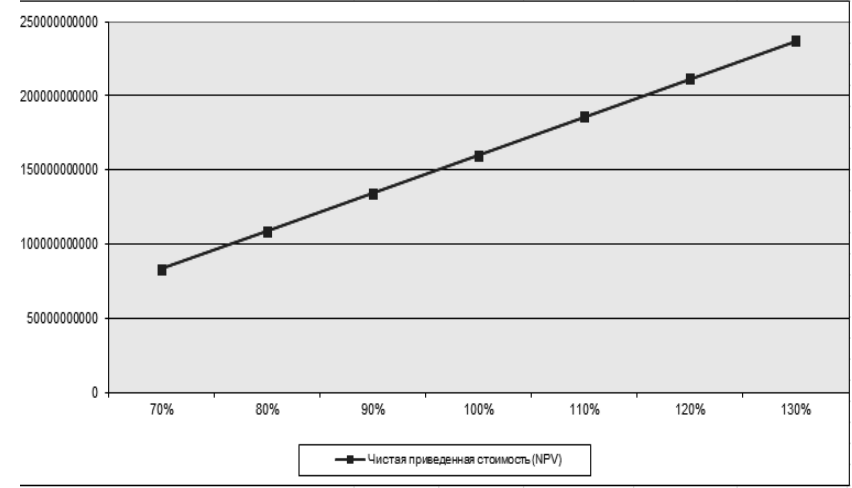


Рис. 3.1.3. Графік чутливості показника чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення обсягів продажів

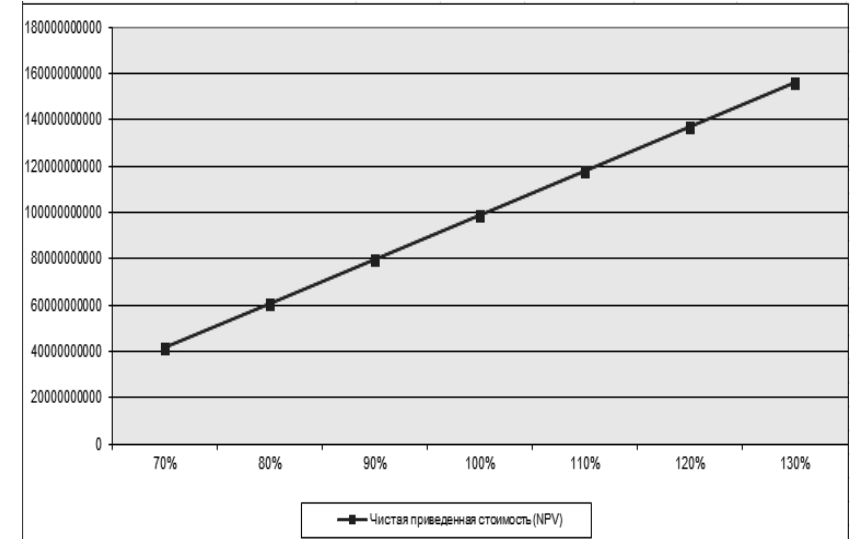


Рис. 3.1.4. Графік чутливості показника підсумкової чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення обсягів продажів

Таблиця 3.1.5
Аналіз чутливості проекту до збільшення вартості матеріалів і комплектуючих

АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ	Настроїть ...						
Аналіз виконаний для проекту:							
Бизнес-план привлечение инвестиций для построения 4 атомного блока на ОП "Южно-Украинская АЭС"							
Начальное значение	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
Шаг изменения	10%						
Стоимость материалов и комплектующих							
Результаты анализа:	Пересчитать ...						
Чистая приведенная стоимость (NPV)	160195908912	160130947264	160065987615	160001027966	159936068318	159871108669	159806149021
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	31,2%	31,2%	31,2%	31,2%	31,2%	31,2%	31,2%
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	7,04	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05
Норма доходности инвестиционных затрат	2	2	2	2	2	2	2
Минимальный остаток денежных средств на счете	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883	11846958883
Суммарная чистая прибыль за период анализа	695671375094	695503871110	695336567126	695169163142	695001759158	694834355174	694666951190
Потребность в инвестициях	46 745 333 727	46 749 345 279	46 754 556 830	46 759 168 382	46 763 779 934	46 768 391 485	46 773 003 037
Оценка стоимости бизнеса	-64538871870	-645217422471	-645046073072	-644874728672	-64470374273	-644532024874	-644360675475
График чувствительности проекта							
Чистая приведенная стоимость (NPV)	160195908912	160130947264	160065987615	160001027966	159936068318	159871108669	159806149021

Таблиця 3.1.6
Зміна підсумкових результатів через збільшення вартості матеріалів і комплектуючих

Изменения суммарных результатов для компании:							
Чистая приведенная стоимость (NPV)	98913475855	98833448759	98753421663	98673394567	98593367471	98513340375	98433313279
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	32,1%	32,1%	32,1%	32,1%	32,1%	32,1%	32,0%
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41
Норма доходности инвестиционных затрат	1	1	1	1	1	1	1
Суммарная чистая прибыль за период анализа	695671375094	695503871110	695336567126	695169163142	695001759158	694834355174	694666951190
График чувствительности компании в целом							
Чистая приведенная стоимость (NPV)	98913475855	98833448759	98753421663	98673394567	98593367471	98513340375	98433313279

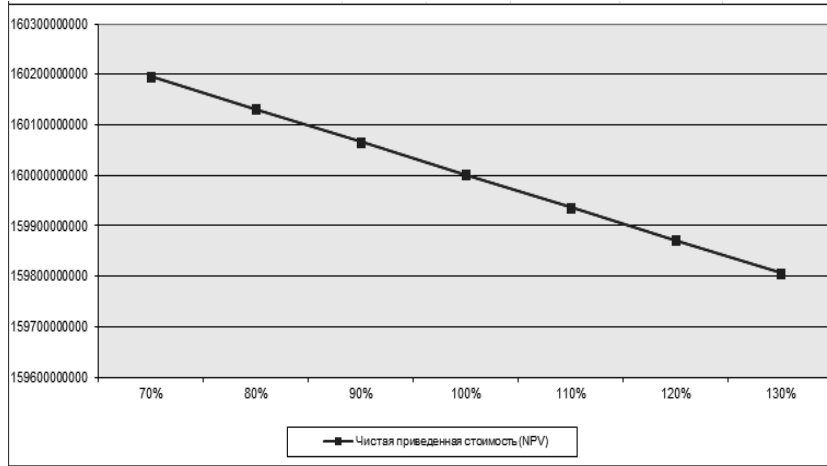


Рис. 3.1.5. Графік чутливості показника чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення обсягів вартості матеріалів і комплектуючих

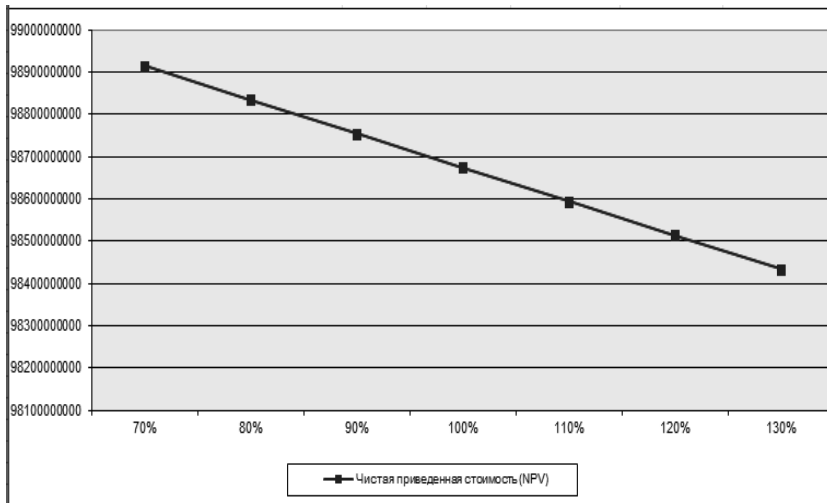


Рис. 3.1.6. Графік чутливості показника підсумкової чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення обсягів вартості матеріалів і комплектуючих

ний залишок коштів на рахунку — з 36625309570,73 грн до 12931391804,27 грн; сумарний чистий прибуток за період аналізу — з 712522804487,171 грн до 677815521797,17 грн.

Отже, через збільшення розміру інвестицій на постійні активи знижуються показники ефективності проекту, що несе з собою фінансові втрати.

3.2. ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ РИЗИКУ РЕАЛЬНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Проблемам оцінки ризиків, пов'язаних з інвестиційними проектами, присвячена велика кількість літературних джерел [9; 15; 24; 35; 38; 44; 77].

Так, у [15, с. 395] під ризиком реального інвестиційного проекту (проектним ризиком) розуміється можливість виникнення в ході його реалізації несприятливих умов, які можуть привести до зниження його розрахункового ефекту.

Водночас відзначається, що оцінка проектного ризику ґрунтується на наступних базових принципах та методичних підходах [15, с. 395]:

1. Загальна оцінка проектного ризику здійснюється шляхом визначення інтегрованого їх показника, що характеризується як «рівень проектного ризику». Цей показник інтегрує вплив всіх видів ризику, пов'язаних з реалізацією проекту, який розглядається.

2. В основі оцінки рівня проектного ризику лежить визначення можливого діапазону відхилень показників ефективності проекту від їх розрахункових величин. Чим ширший цей можливий діапазон відхилень, тим вище рівень проектного ризику.

Таблиця 3.1.7
Аналіз чутливості проекту до збільшення розміру інвестицій на постійні активи

АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ	Настроїть ...						
Аналіз виконення для проекту:							
Бюджет-план привлечення інвестицій для побудови 4 атомного блоку на ОП "Южно-Украинская АЭС"							
Начальное значение	70%	80%					
Шаг изменения	10%	90%					
Размер инвестиций в постоянные активы	100%	110%					
120%	130%						
Результаты анализа:	Пересчитать ...						
Чистая приведенная стоимость (NPV)	162052163895	17470178252	167351406809	160001027966	152850649324	145300270681	137949892038
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	36,7%	34,6%	32,8%	31,2%	29,8%	28,5%	27,3%
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	6,79	6,87	6,96	7,05	7,14	7,23	7,32
Норма доходности инвестиционных затрат	4	3	3	2	2	2	2
Минимальный остаток денежных средств на счете	36625309571	2836859342	20106409112	11846958893	3587508654	-4671941575	-12951391804
Суммарная чистая прибыль за период анализа	712522804487	706738257372	700953710257	695169163142	68934616027	683600068912	677815521797
Потребность в инвестициях	23 407 233 801	31 191 211 081	38 975 190 121	46 759 168 382	54 543 146 642	62 327 124 903	70 111 103 163
Оценка стоимости бизнеса	-623097128519	-630566326904	-637615525288	-644874729872	-652133922057	-659393120441	-666652318826
График чувствительности проекта							
Чистая приведенная стоимость (NPV)	162052163895	17470178252	167351406809	160001027966	152850649324	145300270681	137949892038

Таблиця 3.1.8
Зміна підсумкових результатів через збільшення розміру інвестицій на постійні активи

Ізменения суммарных результатов для компании:							
Чистая приведенная стоимость (NPV)	12206294307	11426643394	106469914481	98673394367	90876974654	83080354741	75283834827
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	37,6%	35,5%	33,7%	32,1%	30,6%	29,3%	28,1%
Дисконтированный срок окупаемости (PBP)	7,02	7,15	7,28	7,41	7,54	7,66	7,79
Норма доходности инвестиционных затрат	3	2	2	1	1	1	1
Суммарная чистая прибыль за период анализа	712522804487	706738257372	700953710257	695169163142	68934616027	683600068912	677815521797
График чувствительности компании в целом							
Чистая приведенная стоимость (NPV)	12206294307	11426643394	106469914481	98673394367	90876974654	83080354741	75283834827

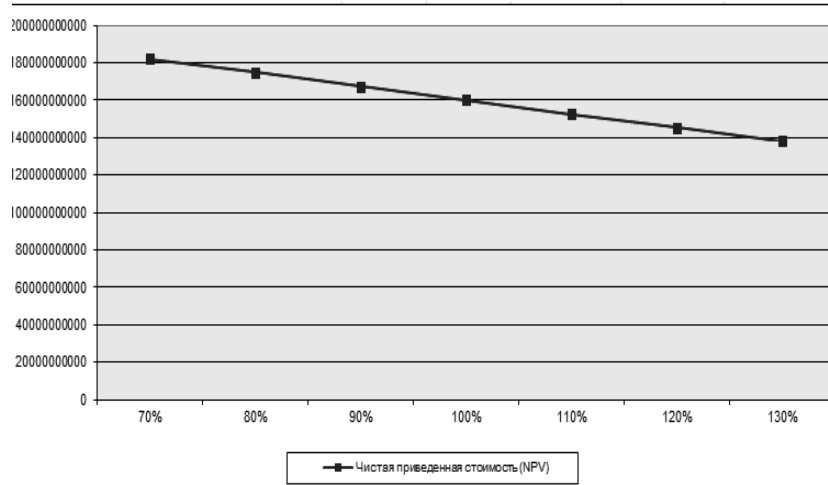


Рис. 3.1.7. Графік чутливості показника чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення розміру інвестицій на постійні активи

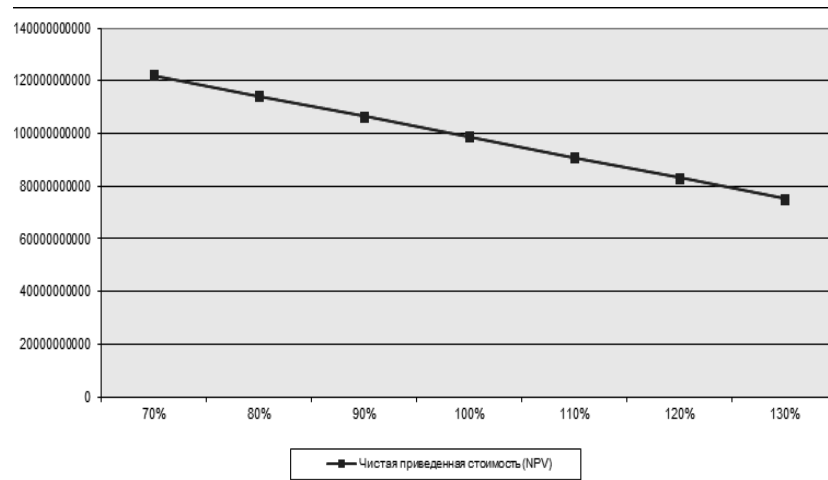


Рис. 3.1.8. Графік чутливості показника підсумкової чистої приведеної вартості (NPV) на збільшення розміру інвестицій на постійні активи

3. В якості показника ефективності, який використовується для оцінки рівня проектного ризику, може бути використаний будь-який. Однак підкреслюється, що найбільші переваги мають показники чистого приведенного доходу та внутрішньої норми дохідності.

4. Для кількісного виміру розмірів можливих відхилень ефективності проекту від розрахункової його величини використовується система показників, які відображають ступінь його коливань. Головними показниками при цьому є дисперсія, середньоквадратичне (стандартне) відхилення, коефіцієнт варіації.

5. Оцінка можливих коливань розрахованих показників ефективності проекту здійснюється у максимально широкому діапазоні можливих умов його реалізації. Для цього прогнозуються різні варіанти можливих змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища і параметрів внутрішнього потенціалу підприємства, які генерують загрози зниження розрахункової ефективності проекту в процесі його реалізації.

Згідно з наведеними принципами в якості основних визначаються наступні методи оцінки рівня ризиків проектів:

- Аналіз чутливості проекту.
- Аналіз сценаріїв проекту.
- Метод дерева рішень (дерева ймовірностей) проекту.
- Метод імітаційного моделювання (метод Монте-Карло).

Розглянемо використання наведених методів на прикладі проекту побудови четвертого енергоблоку атомної АЕС.

Метод чутливості проекту.

Аналіз чутливості проекту в процесі оцінки ступеня його ризику здійснюється в розрізі наступних основних етапів:

– Вибір для аналізу пріоритетного показника ефективності проекту.

– Вибір для аналізу системи основних вхідних (факторних) показників, що впливають на можливі зміни обраного показника ефективності проекту.

– Розробка моделі розрахунку впливу кожного з вхідних (факторних) показників на обраний показник ефективності проекту.

– Визначення аналітичного періоду здійснення розрахунків.

– Визначення базового значення кожного з вхідних (факторних) показників, за яким розраховувався обраний показник ефективності проекту.

– Визначення можливого діапазону зміни кожного вхідного (факторного) показника в ході реалізації проекту.

– Розрахунок очікуваної зміни обраного показника ефективності проекту при екстремальних значеннях можливої зміни кожного вхідного (факторного) показника.

– Визначення можливого діапазону значень обраного показника ефективності проекту у діапазоні змін кожного вхідного (факторного) показника.

– Визначення рівня чутливості обраного показника ефективності проекту до змін кожного вхідного (факторного) показника.

– Ранжирування вхідних (факторних) показників за ступенем їх впливу на зміну обраного показника ефективності проекту.

В якості основного показника ефективності проекту обрано чистий приведений дохід.

У процесі аналізу можливих умов реалізації проекту визначені максимальні та мінімальні межі можливих значень первинних (факторних) показників та розраховані

відповідні їм значення показника чистого приведенного доходу.

В якості первинних (факторних) показників обрані наступні:

– № 1: Рівень цін на реалізовану продукцію.

– № 2: Обсяг продажу.

– № 3: Вартість матеріалів та комплектуючих.

– № 4: Інвестиції в постійні активи.

Мінімальні та максимальні межі можливих коливань значень чистого приведенного доходу надані в таблиці 3.2.1.

Таблиця 3.2.1

Максимальні і мінімальні межі можливих коливань первинних показників і відповідних їм можливих відхилень від чистого грошового потоку по проекту від розрахункового (у відсотках до базового)

Показники	Межі можливих коливань первинних показників, покладених в основу розрахунку чистого грошового доходу		Межі можливих відхилень чистого приведенного доходу в рамках коливань, формуючих його первинні показники	
	Мінімальна	Максимальна	Мінімальна	Максимальна
№ 1	3	6	8	24
№ 2	7	14	8	24
№ 3	5	9	16	16
№ 4	5	10	14	18

Згідно з наведеними даними визначено діапазон можливих коливань первинних показників у процесі реалізації проекту:

– по першому показнику: $3+6 = 9 \%$;

– по другому показнику: $7+14 = 21 \%$;

– по третьому показнику: $5+9 = 14 \%$;

– по четвертому показнику: $5+10 = 15 \%$.

Аналогічно визначено діапазон можливих коливань чистого приведенного доходу в межах передбачуваних змін первинних показників:

- по першому показнику: $8+24 = 32 \%$;
- по другому показнику: $8+24 = 32 \%$;
- по третьому показнику: $16+16 = 32 \%$;
- по четвертому показнику: $14+18 = 32 \%$.

На основі наведених розрахунків визначено коефіцієнт еластичності зміни показника чистого приведенного доходу від зміни кожного із розглянутих первинних показників:

- по першому показнику: $32/9 = 3,6$;
- по другому показнику: $32/21 = 1,5$;
- по третьому показнику: $32/14 = 2,3$;
- по четвертому показнику: $32/15 = 2,1$.

Аналіз приведених розрахунків довів, що найбільший вплив на можливу зміну чистого приведенного доходу справляє перший вхідний показник, а найменший — другий вхідний показник. Проте усі коефіцієнти еластичності зміни показників мають значення, які перевищують одиницю, а отже усі показники мають великий вплив на зміну чистого приведенного доходу. Відповідно до проведених розрахунків і значень еластичності проведемо ранжування первинних (факторних) показників за ступенем впливу на можливі зміни показника чистого приведенного доходу по проекту (табл. 3.2.2).

Ранжування показників може бути проведено і за критерієм максимізації діапазону коливань чистого приведенного доходу.

Характеризуючи метод аналізу чутливості проекту в системі методів діагностики проектного ризику, слід відмітити його простоту та наочність, а також те, що він дає

можливість ідентифікувати систему факторних показників, які генерують найбільшу загрозу досягненню розрахункової ефективності.

Таблиця 3.2.2

Ранжування первинних (факторних) показників за результатами аналізу чутливості проекту

Показники	Діапазон можливих коливань первинних показників	Діапазон можливих коливань чистого приведенного доходу	Коефіцієнт еластичності зміни чистого приведенного доходу	Рангова значимість первинного (факторного) показника
№ 1	9	32	3,6	1
№ 2	21	32	1,5	4
№ 3	14	32	2,3	2
№ 4	15	32	2,1	3

Водночас у методі аналізу чутливості проекту наявні суттєві недоліки, які знижують ефективність його використання для діагностики ризиків проекту. Одним з таких недоліків є те, що він розглядає вплив кожного з факторів на ефективність проекту ізольовано один від одного, тоді як на практиці вони взаємодіють комплексно, частково взаємопоглинаючи або посилюючи ступінь цього впливу. Крім того, суттєвим недоліком цього методу є те, що він не дає змоги отримати комплексну ймовірнісну оцінку ступеня ризику проекту за будь-яким з показників оцінки його ефективності на основі його коливань під впливом всіх розглянутих факторів.

Аналіз сценаріїв проекту.

Головними етапами здійснення методу аналізу сценаріїв проекту є наступні:

– Вибір для аналізу пріоритетного показника ефективності проекту.

– Визначення кількості і видів сценаріїв можливої реалізації проекту.

– Визначення ступеня ймовірності реалізації кожного з можливих сценаріїв розвитку проекту.

– Моделювання значень усього комплексу основних вхідних (факторних) показників проекту, які відповідають кожному з можливих сценаріїв його реалізації.

– Розрахунок обраного показника ефективності проекту по кожному з можливих сценаріїв його реалізації.

– Розрахунок середньозваженого показника ефективності проекту по заданих ймовірностях реалізації кожного з можливих сценаріїв розвитку проекту.

– Оцінка загального рівня ризику проекту на основі показників середньозваженого (стандартного) відхилення і коефіцієнта варіації.

В якості основного показника ефективності проекту обрано чистий приведений дохід. По кожному з проектів визначені три можливі сценарії — «оптимістичний», «реалістичний», «песимістичний» та експертним шляхом задана ймовірність реалізації кожного з них. На основі моделювання значень основних вихідних показників по кожному зі сценаріїв визначені можливі обсяг інвестиційних затрат та сума чистого грошового потоку. Результати цих попередніх етапів сценарного аналізу проекту занесені до таблиці 3.2.3.

Виходячи із даних приведеної таблиці, в першу чергу розраховуємо суму чистого приведенного доходу по кожному зі сценаріїв:

– при оптимістичному сценарії (ЧПД_о): $195 - 35 = 160$ млрд у. о.

Таблиця 3.2.3

Результати попередніх етапів сценарного аналізу проекту

Показники	Одиниця виміру	Оптимістичний сценарій	Реалістичний сценарій	Песимістичний сценарій
1. Ймовірність реалізації сценарію	%	35	45	20
2. Очікуваний обсяг інвестиційних витрат	млрд у. о.	35	61	78
3. Очікувана сума чистого грошового потоку	млрд у. о.	195	185	149

– при реалістичному сценарії (ЧПД_р): $185 - 61 = 124$ млрд у. о.

– при песимістичному сценарії (ЧПД_п): $149 - 78 = 71$ млрд у. о.

З урахуванням результатів розрахунку чистого приведенного доходу по кожному можливому сценарію визначимо середньозважене значення цього показника проекту):

$$\bar{E} = \frac{160 * 35 + 124 * 45 + 71 * 20}{100\%} = 128 \text{ млрд у. о.}$$

Заключним етапом розрахунку є визначення середньоквадратичного відхилення і коефіцієнта варіації показника чистого приведенного доходу проекту (табл. 3.2.4).

Розглянувши метод сценаріїв в загальній системі методів діагностики проектного ризику слід відмітити наступне. На відміну від методу аналізу чутливості проекту він дозволяє отримати більш комплексну оцінку рівня ризику, який виражений конкретними показниками —

середньоквадратичним відхиленням та коефіцієнтом варіації обраного для оцінки показника ефективності проекту.

Таблиця 3.2.4

Визначення середньоквадратичного відхилення і коефіцієнта варіації показника чистого приведенного доходу проекту

Сценарії проектів	E_i	\bar{E}	$E_i - \bar{E}$	$(E_i - \bar{E})^2$	P_i	$(E_i - \bar{E})^2 * P_i$	$\sqrt{(E_i - \bar{E})^2 * P_i}$	$CV = \frac{\sigma}{\bar{E}}$
Оптимістичний	160	128	32	1024	0,35	358,4	—	—
Реалістичний	124	128	-4	16	0,45	7,2	—	—
Песимістичний	71	128	-57	3249	0,2	649,8	—	—
В цілому по проекту	—	128	—	—	1	1015,4	31,87	0,25

Проте недоліком цього методу є те, що завдання ймовірності реалізації кожного зі сценаріїв носить суб'єктивний характер, що привносить відповідний елемент суб'єктивізму і в отримані кінцеві результати оцінки рівня проектного ризику.

Метод «дерева рішень» («дерева ймовірностей»)

Головними етапами здійснення даного методу є наступні:

- Вибір для аналізу пріоритетного показника ефективності проекту.
- Розподіл загального періоду реалізації проекту на окремі етапи, впродовж яких можливі суттєві зміни пер-

винних (факторних) показників, які формують ефективність проекту.

– Визначення можливих альтернатив прийняття рішень, пов'язаних зі змінами первинних показників, які формують ефективність проекту.

– Визначення ймовірності прийняття кожного з альтернативних рішень, пов'язаних зі змінами первинних показників, які формують ефективність проекту.

– Визначення розміру обраного показника ефективності проекту, відповідного для кожного з можливих альтернативних рішень в процесі його реалізації.

– Розрахунок середньозваженого показника ефективності проекту по заданих величинах ймовірності прийняття кожного альтернативного рішення в процесі реалізації проекту.

– Оцінка загального рівня ризику проекту на основі показників середньозваженого (стандартного) відхилення і коефіцієнта варіації.

В якості переваг наведеного методу фахівці [15; 24; 35] визначають високий ступінь наочності аналізу, а також достатньо високий ступінь кореляції результатів кінцевої оцінки з проміжними часовими інтервалами реалізації інвестиційного проекту.

Однак суттєвим недоліком методу є те, що він дає надійні результати лише по проектах з коротким життєвим циклом — зростання проектного циклу призводить до його розподілу на велику кількість етапів, що суттєво ускладнює розрахунки і потребує спеціальної програмної підтримки.

Окрім цього, недоліком методу є також процес завдання ймовірностей по кожній з альтернатив, який носить суб'єктивний характер.

Ще одним недоліком є те, що по кожній з «гілок» у межах одного з розглянутих етапів реалізації проекту розробляється всього лише кілька альтернативних сценаріїв.

Згідно з наведеним прикладне використання даного методу в ході оцінки ризиків наведеного довготривалого інвестиційного проекту є недоцільним.

Компенсувати недоліки розглянутих методів може використання методу імітаційного моделювання, прикладне впровадження якого буде розглянуто у наступному розділі.

Розділ 4

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ НА МІКРОРІВНІ

4.1. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК АНАЛІТИЧНА ОСНОВА ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Імітаційне моделювання широко використовується сьогодні для розв'язання численних завдань, які виникають в процесі економічних досліджень. Створення моделей-тренажерів складних економічних систем сприяє експериментальному вивченню процесів їх функціонування, здійсненню перспективних прогнозів, своєчасному визначенню «вузьких місць».

Одним з напрямків застосування імітаційних моделей є сфера інвестиційного проектування і діагностики прийняття інвестиційних рішень. Створення відповідних моделей може бути здійснено за допомогою різних методологічних підходів, сутність яких доцільно розглянути докладніше.

В методологічному плані на сучасному етапі розвитку імітаційного моделювання розрізняють три головні підходи:

- дискретно-подійне моделювання (процесно-орієнтоване);
- системна динаміка;
- агентне моделювання.

Дискретно-подійне моделювання розглядає систему зверху вниз, аналізуючи її на системному рівні. Агентне

моделювання — це підхід знизу наверх: модель фокусується на поведінці індивідуальних об'єктів.

Дискретно-подійний (процесно-орієнтований) підхід використовується, як правило, на операційному та тактичному рівні. Системна динаміка передбачає високий рівень абстракції і використовується, зазвичай, для розв'язання задач стратегічного рівня. Спектр використання агентних моделей містить задачі будь-якого рівня абстракції.

Дискретно-подійний підхід (discrete event modeling) передбачає деталізоване представлення об'єкта моделювання, динаміка розвитку якого визначається шляхом генерації елементарних подій у деякій послідовності. В основі підходу лежить поняття події.

Моделі, що відповідають цьому підходу, можуть бути як безперервними, так і дискретними. Однак моделям економічних систем притаманні дискретні зміни часу. Тому при визначенні суті підходу орієнтуємось на дискретні моделі.

Елементи дискретної системи, що імітується, зводяться компонентами моделі. Мета імітації на такій моделі — встановлення функціонування та взаємодії окремих компонентів; вивчення режимів функціонування та можливостей системи, яка досліджується. Система може знаходитися у конкретному стані у визначені моменти часу. Перехід з одного стану до другого здійснюється за допомогою будь-якої дії.

Таким чином, процес імітації на такій моделі представляє собою встановлення процесу динамічного переходу з одного стану до іншого.

Задача дослідника при наведеному підході складається з опису подій, які можуть змінювати стан системи, та з визначення взаємозв'язку між ними.

Стан системи, що моделюється за допомогою дискретно-подійної моделі, визначається значеннями глобальних змінних та атрибутів компонентів, що належать різним класам. При цьому початковий стан системи встановлюється за допомогою надання початкових значень змінним моделі, генерації (при необхідності) початкових компонентів у системі, а також за допомогою початкового планування подій у моделі.

В ході імітації система «рухається» від стану до стану по мірі того, як компоненти системи беруть участь у діях, які змінюють стан системи. При дискретно-подійній імітації зміни стану системи можуть відбуватися тільки на початку дії (тобто коли щось починається) або наприкінці дії (тобто коли щось закінчується). Підкреслимо, що для моделювання початку або кінця дії використовується подія.

Коли настає подія, стан системи може бути змінено, наприклад, так:

1. Зміною значень однієї або декількох змінних моделі.
2. Зміною кількості компонентів в системі.
3. Зміною значення одного або декількох атрибутів компонента.
4. Зміною взаємозв'язку між компонентами.

Слід відзначити, що можливі такі події, при яких стан системи не змінюється. В ході імітації здійснюється планування настання подій в заданий момент часу.

Таким чином, при подійному підході дослідник визначає події, а також ті потенційні зміни, що відбуваються у системі внаслідок здійснення цих подій.

Однак зазвичай термін «дискретно-подійне моделювання» використовується у більш вузькому розумінні для позначення так званого «процесного моделювання», де

динаміка системи представлена як послідовність операцій над деякими сутностями (клієнтами, документами, дзвінками, пакетами даних, транспортними засобами та ін.). Сутності є пасивними, вони не контролюють власну динаміку, але можуть володіти конкретними атрибутами, що впливають на процес їх обробки. Окремі сутності можуть накопичувати статистику.

Процесне моделювання використовується на середньому або низькому рівні абстракції: кожний об'єкт моделюється індивідуально, як окрема сутність, але множина деталей «фізичного рівня» не береться до уваги.

Процеси можуть функціонувати незалежно один від одного. Вони можуть бути як пов'язаними між собою, так і автономними. Згідно з цим робота «таймера модельного часу» здійснюється інакше, ніж у подійному підході. Модельні блоки, відповідні процесам, виконуються з перериваннями, під час яких реалізуються інші процеси. Це викликано тим, що події в модельному часі здійснюються миттєво і можуть виконуватися послідовно згідно з упорядкуванням моментів часу їх настання. Процеси ж тривають у модельному часі і не можуть виконуватися послідовно, тому що момент часу настання події одного процесу може опинитися між моментами часу послідовних подій іншого процесу.

Таким чином, в кожний момент реалізації моделі здійснюється тільки один процес, який називається активним. Решта процесів знаходяться у припиненому стані. На відміну від суто подійного у розглянутому підході не відбувається дроблення логіки моделі на окремі події, що полегшує опис динаміки системи.

Методи імітації потокового типу використовуються тоді, коли динаміка об'єкта моделювання визначається

у вигляді еволюційних змін, без відтворення окремих елементарних подій. Моделі реальних об'єктів при цьому представлені у вигляді взаємодії потоків різноманітної природи. Потокова концепція передбачає високий ступінь агрегування процесів, які відбуваються на об'єкті дослідження.

Потоковий підхід реалізується на базі методу системної динаміки, який був запропонований Дж. Форрестером на початку 60-х років минулого століття [120; 121]. Фундаментальними поняттями методу є поняття фонду (накопичувач, резервуар) та потоків. Об'єкт моделювання в межах прийнятої концепції представлено як динамічну систему, що складається з фондів, пов'язаних між собою потоками. Вміст фондів вимірюється їхнім рівнем, а інтенсивність потоків визначається темпами або швидкістю переміщення вмісту фондів.

Наведені поняття є дуже універсальними і легко інтерпретуються у термінах конкретної економічної системи. Наприклад, у вигляді фондів (накопичувачів) можуть виступати рахунок підприємства у банку, склад готової продукції, резервні фонди страхової компанії, величина отриманого прибутку, обсяги відвантаженої продукції, бюджет рекламної кампанії фірми тощо. Рівні фондів визначаються величинами безперервними за діапазоном своїх значень та дискретними у часі. Вони фактично є змінними стану системи, значення яких формуються за рахунок накопичення різниць між вхідними та вихідними потоками. Потоки можуть відображати різні процеси — матеріальні, фінансові, інформаційні, людські ресурси тощо. Їх темп визначається управлінськими рішеннями, які формуються на основі інформації про стан рівнів. Рівняння темпів —

це формалізовані правила, що визначають, яким чином інформація про рівні призводить до вибору поточних значень темпів потоків.

В моделях потокового типу передбачувані елементи затримки у часі, тому що реальним системам притаманна тривалість конкретних процесів.

Моделі системної динаміки — це моделі зі зворотними зв'язками, у яких процеси протікають у часі. Останнє досягається за рахунок наявності специфічної дискретної змінної — «часу». Користувач має змогу встановити як термін імітації — загальний час моделювання, так і крок імітації — часовий крок моделювання (елементарну одиницю часу).

На математичному рівні моделі системної динаміки є системою кінцево-різницевого рівнянь, які вирішуються на основі чисельного алгоритму інтегрування (за схемою Ейлера або Рунге — Кутта) з постійним кроком та заданими початковими значеннями.

Формування моделі за методом системної динаміки здійснюється за допомогою діаграм причинно-наслідкових зв'язків. Діаграми визначають, в яких відношеннях знаходяться між собою змінні, і являють собою розмічені графи. Умовно змінні моделі можна класифікувати на три групи: рівні, темпи та додаткові змінні. В ході формування діаграм необхідно враховувати наступне:

- Наявність між змінними відношень типу «рівень — темп».
- Завдання початкових значень.
- Необхідність врахування затримок у часі, запізень.
- Обмеження конкретної мови програмної реалізації з використання змінних одного типу в ході обчислення змінних іншого типу.

Діаграми причинно-наслідкових зв'язків повинні відображати найбільш вагомі з точки зору функціонування об'єкта зв'язки.

Метою дослідження об'єкта за методом системної динаміки є вивчення динамічних властивостей системи, тобто його поведінки у часі при заданому початковому стані та значеннях управляючих параметрів. Фактично моделі системної динаміки є тренажерами для розробки та реалізації управлінських рішень завдяки ситуаційному, альтернативному підходу до вивчення тенденцій розвитку досліджуваного об'єкта.

Агентне моделювання (agent-based modeling) — це відносно новий сучасний підхід в комп'ютерному моделюванні. Агентна модель визначає досліджуваний об'єкт у вигляді окремих специфікованих активних підсистем (агентів).

В літературі існує багато визначень агентного моделювання [20; 21; 76].

З точки зору практичного використання агентне моделювання визначається як метод імітаційного моделювання, який досліджує поведінку децентралізованих агентів і те, як ця поведінка визначає поведінку всієї системи в цілому [20; 21].

В ході побудови агентної моделі розробник вводить параметри агентів (людей, компаній, проектів, транспортних засобів та ін.), визначає їхню поведінку, вводить їх у деяке оточуюче середовище, встановлює можливі зв'язки, після чого запускає процес моделювання. Індивідуальна поведінка кожного агента складається у глобальну поведінку системи, що моделюється.

Мета агентних моделей — отримати уявлення про глобальні правила, загальну поведінку системи, виходячи з

припущень щодо індивідуальної, приватної поведінки її окремих активних об'єктів та взаємодії цих об'єктів в системі.

Агентні моделі використовуються для дослідження децентралізованих систем, динаміка функціонування яких визначається не глобальними правилами та законами, а навпаки, ці глобальні правила та закони є результатом індивідуальної активності членів групи. Всі агентні моделі поєднує децентралізований характер їхньої організації і функціонування.

В галузі економіки не зовсім адекватні моделі сталих «рівноважних» режимів. Більш адекватним є аналіз моделей, які дозволяють виконати аналіз формування правил та тенденцій глобальної поведінки як інтегральних характеристик поведінки багатьох активних гравців.

Фахівці визначають три стадії побудови агентної моделі:

- Визначення меж моделі: яке явище/подія моделюються, які їхні рамки.
- Визначення поведінки/взаємодії агентів: розробка моделі поведінки/прийняття рішень агентом і його взаємодія з іншими агентами.
- Розробка й апробація моделі, проведення аналізу чутливості.

Вибір методологічного підходу моделювання залежить від задачі, яку потрібно розв'язати, та кінцевої мети дослідження. Однак не всі задачі можуть бути вирішені з використанням одного конкретного підходу. Часто для досягнення результатів необхідно комбінувати різні підходи в межах однієї моделі.

Багатопідхідним моделюванням називається метод визначення системи, за яким використовується більше одного з наведених вище підходів. Фактично багатопідхідне

моделювання знищує межі, притаманні конкретному підходу. Використовуючи комбінацію підходів, користувач значно розширює арсенал засобів моделювання. Необхідність у використанні багатопідхідного моделювання виникає у наступних випадках:

1. Система, що моделюється, містить у собі різні за сутністю об'єкти, моделювання яких потребує використання різних підходів.
2. У межах однієї моделі необхідна варіація рівнів абстракції.
3. Різні частини моделі простіше описувати з використанням різних підходів.

Таким чином, використання багатопідхідного моделювання обумовлено розв'язанням не локальної задачі, а глобальної проблеми у комплексі.

Технологічний аспект комп'ютерного моделювання передбачає сьогодні взаємопроникнення всіх видів моделювання, симбіоз різних інформаційних технологій в області моделювання, особливо для складних застосувань і комплексних проектів. Технологічний рівень сучасних систем моделювання характеризується великим вибором базових концепцій формалізації та структуризації модельованих систем, розвиненими графічними інтерфейсами й анімаційним виведенням результатів. Імітаційні системи мають засоби для передачі інформації з баз даних і інших систем, або мають доступ до процедурних мов, що дозволяє легко виконувати обчислення, пов'язані з плануванням факторних експериментів, автоматизованою оптимізацією та ін.

В якості домінуючих базових концепцій формалізації та структуризації в сучасних системах моделювання використовуються наступні.

Для дискретного моделювання:

– системи, засновані на визначенні процесів (process description): процесно-транзактно-орієнтовані системи моделювання блочного типу (Extend, Arena, ProModel, Witness, Taylor, Gpss/H-Proof та ін.);

– системи, засновані на мережевих концептах (network paradigms). Мережеві парадигми (мережі Петрі та їхні розширення): використовуються при структуризації наслідкових зв'язків й моделюванні систем з паралельними процесами; передбачають стратифікацію й алгоритмізацію динаміки дискретних та дискретно-безперервних систем;

– мережі кусочно-лінійних агрегатів; автоматні схеми, що моделюють дискретні й дискретно-безперервні системи.

Для безперервного моделювання:

– моделі і методи системної динаміки (Powersim, Vensim, Dynamo, Stella, Ithink й ін.);

– динамічні системи (MATLAB);

– агентне моделювання (AnyLogic) та ін.

Технологічні характеристики найбільш розповсюджених сучасних систем моделювання наведені у таблиці 4.1.1.

Відносно новою і однією з найбільш універсальних систем є AnyLogic — програмна платформа, розроблена у 1999 році фірмою XJ Technologies; розвивається, підтримується і впроваджується розробником у багатьох країнах світу [20; 21]. AnyLogic — інструмент імітаційного моделювання новітнього покоління. Він ґрунтується на результатах, отриманих в теорії моделювання і в інформаційних технологіях за останнє десятиліття. В порівнянні з традиційними інструментами AnyLogic забезпечує багато можливостей, оскільки дозволяє:

Таблиця 4.1.1.

Технологічні характеристики сучасних систем моделювання

Система моделювання	Виробник ПО	Моделює середовище і підтримка				Області застосування моделей	Стратифікація
		Графічна конструкція	Авторське моделювання, проєктування, грамування моделей	Анімація (у реал. часі)	Підтримка аналізів результатів		
ARENA	System Modeling Corporation	Блок-схеми	+	+	+	Виробництво, аналіз бізнес-процесів, дискретне моделювання	Ієрархічні багаторівневі структури
EXTEND	Imagine That, Inc.	Комп'ютерні блоки, безперервні і дискретні моделі	+	+	Аналіз чутливості	Стратегічне планування, бізнес-моделювання	Ієрархічні багаторівневі структури
GPSS/H-PROOF GPSS WORLD	Wolverine Software Corporation Minuteman software. Com.	Блок-схеми	+	+	+	Загального призначення, виробництво, транспорт, системи масового обслуговування та ін.	-

Закінчення табл. 4.1.1

Система моделювання	Виробник ПО	Моделює середовище і підтримка			Області застосування моделей	Стратифікація
		Графічна конструкція	Авторське моделювання, програмування моделей	Анімація (у реал. часі)			Підтримка аналіз результатів
ITHINK ANALYST	High Performance System, Inc.	CASE-засоби, потокові діаграми	+	+	Управління фінансовими потоками, реінжиніринг підприємств, банків, інвестиційних компаній та ін.	-
PRO-CESSE MODEL	PROMODEL Corporation	Блок-схеми, дискретне моделювання	-	-	Загальне виробництво, реінжиніринг	-
SIMUL8	Visual Thinking International	-	Об'єктно орієнтоване програмування	+	Універсальний засіб імітації дискретних процесів	-

TAYLOR SIMULATION SOFTWARE	F&H Simulation Inc.	Блок-схеми, дискретне моделювання	-	+	Виробництво, вартісний аналіз	Вкладені структури
WITNESS	Lanner Group Inc.	+	+	Блок оптимізації	Бізнес-планування, виробництво, фінанси	Вкладені структури
VENSIM	Ventana Systems	Потокові діаграми	-	+	Моделі системної динаміки	-
POWER-SIM	Powersim Co.	Потокові діаграми	-	+	Безперервне моделювання	Вкладені структури
DYNAMO	Expectation Software	Блок-схеми	-	-	Моделі системної динаміки обчислювального типу	-
UML (Unified Modeling Language)	Object Management Group	Блок-схеми	+	-	Бізнес-планування, виробництво, аналіз бізнес-процесів	Вкладені структури
AnyLogic	XJ Technologies	Блок-схеми, дискретне моделювання	+	Блок оптимізації, аналіз чутливості	Бізнес-планування, виробництво, оцінка ризику, моделі системної динаміки, агентне моделювання	Вкладені структури

- моделювати швидше за допомогою візуальних, гнучких, розширюваних, повторно-використовуваних об'єктів (стандартних і власних), а також інструментів Java;
- застосовувати різні підходи, комбінуючи і модифікуючи їх для конкретного завдання; збільшити життєвий цикл моделі, швидко підстроюючи її до змінних умов, при рішенні яких необхідні різні рівні абстракції;
- використовувати засоби аналізу й оптимізації безпосередньо з середовища розробки моделі;
- просто й ефективно інтегрувати модель відкритої архітектури з офісним і корпоративним програмним забезпеченням, включаючи електронні таблиці, бази даних (БД), ERP і CRM системи;
- ефектно представити свої результати, супроводжуючи модель інтерактивною анімацією будь-якої складності, а також даючи можливість доступу до моделі-аплету через Інтернет.

AnyLogic підтримує на єдиній платформі абсолютно всі існуючі підходи дискретно-подієвого і безперервного моделювання (блок-схеми процесів, системну динаміку, агентне моделювання, карти станів, системи рівнянь та ін.).

Одним з пакетів імітаційного моделювання, інструментарій якого найбільш пристосований до розв'язання різноманітних економічних задач, зокрема задач обґрунтування й оцінки інвестиційних рішень, є, на нашу думку, Ithink. На користь використання платформи Ithink свідчить наступне:

1. В системі реалізовано один з головних принципів системно-динамічного підходу, за яким динаміку поведінки будь-якого процесу можна інтерпретувати як зміну рівнів деяких «фондів». Зміни регулюються темпами вхідних та вихідних потоків, які, відповідно, наповнюють або вичер-

пують фонди. Ці поняття є дуже універсальними і легко адаптуються до специфіки імітації бізнес-процесів різноманітної природи, які протікають на досліджуваних економічних об'єктах. Таким чином, сучасна бізнес-процесна парадигма управління об'єктами добре співвідноситься з головними концепціями технології Ithink. Наприклад, на платформі Ithink можна ефективно реалізувати імітацію бізнес-процесів виробничо-збутової сфери діяльності підприємства, підприємств фінансово-кредитної сфери тощо. В моделях, побудованих в Ithink, відображається динаміка досліджуваних бізнес-процесів за будь-який період часу по кроках імітації. Практично не існує обмежень на ступінь охоплення процесу, що досліджується. Користувач за власним бажанням може доповнювати модель новими аспектами бізнес-процесу або концентрувати увагу тільки на конкретних його складових, залишаючи інші за межами імітації. Це зручно з точки зору процесів, що моделюються, бо вони відчують постійний вплив змін ринку, цільових аудиторій, технологій реалізації процесів, а також вплив різноманітних управлінських рішень у зовнішньому та внутрішньому середовищі.

2. В системі відтворюється механізм зворотних зв'язків (прямих та опосередкованих), завдяки чому стає можливим моделювання нетривіальної поведінки складної системи управління. Згідно з цим, наприклад, стає можливим простежувати вплив структури каналів збуту на кінцеві показники роботи підприємства, рівня ринкового попиту — на обсяги готової продукції; вплив попиту на інтенсивність роботи виробничої системи; вплив маркетингових зусиль страхової компанії на кінцеві результати її діяльності та ступінь ефективності використання резервних фондів і т. ін. Завдяки відкритості моделей мож-

ливим є аналіз множини факторних впливів на динаміку бізнес-процесів.

3. В системі Ithink легко відтворюється мінливість, невизначеність середовища, в якому протікають бізнес-процеси досліджуваних об'єктів, завдяки наявності багатьох засобів імітації стохастичних впливів. Наявні також засоби імітації часової затримки процесів, що наближає моделювання до реального протікання їх у часі.

4. Модель, яка створюється у середовищі Ithink, фактично відіграє роль тренажера для менеджерів завдяки об'єктивній спрямованості на різноманітні аспекти поведінки процесів управління. Тобто на імітаційних моделях системної динаміки менеджери можуть «програвати» різноманітні управлінські рішення щодо організації процесів виробництва та збуту продукції (послуг), а також їхніх можливих наслідків у майбутньому. Таким чином, наведений математичний апарат залучається до оперативної аналітичної діяльності.

5. Позитивними рисами пакету Ithink є також його технічні характеристики:

– Підтримка структурно-функціонального підходу до аналізу та проектування моделей. Завдяки такій технології є можливість реалізації кількох рівнів представлення моделей: на високому рівні — представлення у вигляді блок-схем з використанням CASE-засобів, а на низькому рівні — побудова поточкових схем та діаграм.

– Вбудовані блоки, що забезпечують створення різних видів моделей. Підтримка множини форматів вхідних даних.

– Розвинуті засоби аналізу чутливості, що забезпечують автоматичне багаторазове виконання моделі з різними вхідними даними.

– Підтримка авторського моделювання, яке дуже спрощує використання моделей користувачами з недостатньою підготовкою.

Надалі розглянемо прикладні моделі, створені для оцінки інвестиційних альтернатив з використанням системно-динамічного підходу і реалізовані на різних програмних платформах — систем Ithink та AnyLogic.

4.2. СИСТЕМНО-ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ АЛЬТЕРНАТИВ ПІДПРИЄМСТВА

Модель оцінки інвестиційних альтернатив з використанням методу системної динаміки на платформі Ithink [20; 76; 113; 125] наведена на рис. 4.2.1. Модель реалізує загальну концепцію процесу оцінки ефективності інвестиційної альтернативи на базі дослідження динаміки фінансових потоків, пов'язаних з проектом. Модель легко трансформується до реальних умов об'єкта дослідження з врахуванням специфіки інвестиційного проекту.

Динаміка формування позитивного потоку, пов'язаного з проектом, моделюється за допомогою наступних блоків-фондів:

– Блок-резервуар «Заказы», що акумулює замовлення на випуск продукції підприємством. Надходження замовлень моделюється за допомогою відповідного потоку («Поступление заказов»), темп якого визначається ринковим попитом на продукцію підприємства (випадкова змінна «Спрос», підпорядкована конкретному закону розподілу згідно з тенденціями розвитку товарного ринку).

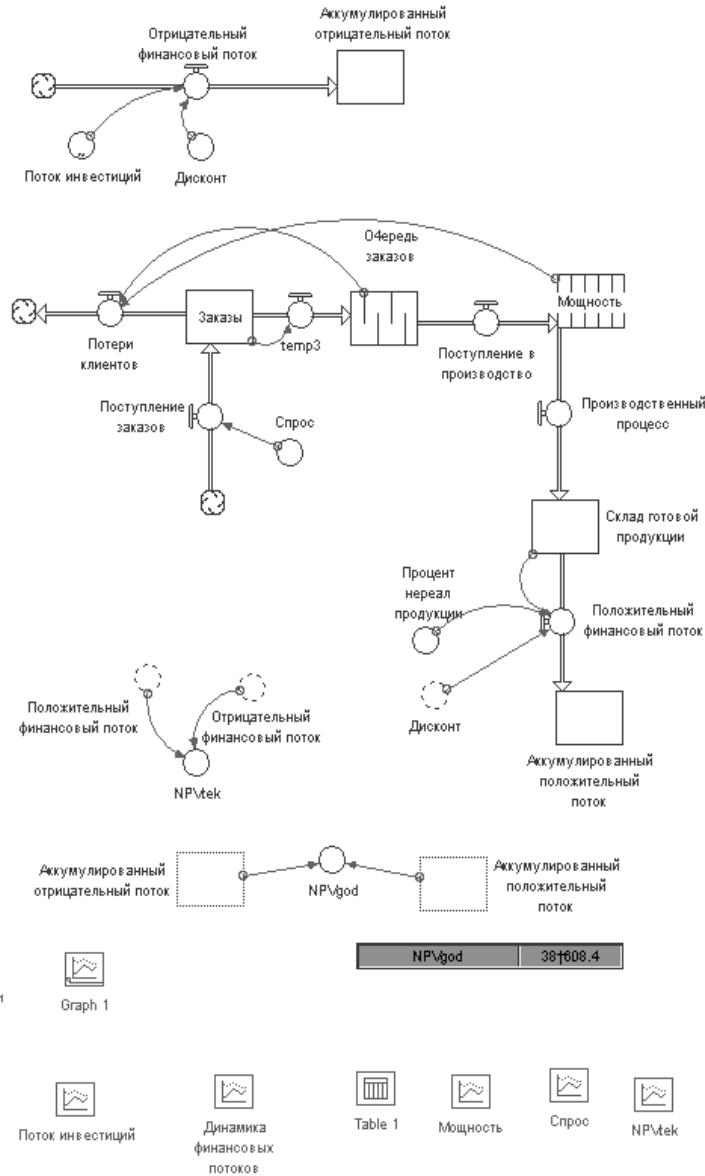


Рис. 4.2.1. Модель оцінки інвестиційних альтернатив

– Блок-черга «Очередь заказов» складають замовлення, які очікують запуску у виробництво. Якщо черга стає надмірною з точки зору замовників (алгоритм процесу є гнучким та залежить від конкретної ситуації — наприклад, обсяги замовлень у кілька разів перевищують пропускну спроможність виробництва), визначений відсоток клієнтів залишає чергу. Відповідний потік — «Потери клиентов».

– Блок — смуга «Мощность» моделює пропускну спроможність підприємства із визначеною тривалістю виробничого циклу.

– Блоки-резервуари «Склад готовой продукции» (вхідний потік «Производственный процесс»); «Аккумулятивный положительный поток» — дисконтована грошова маса, що накопичується за весь період імітації за результатами реалізації продукції (відсоток не-реалізованої продукції та значення дисконту враховуються за допомогою відповідних змінних).

Позитивний дисконтований фінансовий потік — «Положительный финансовый поток». Негативний фінансовий потік моделюється на основі потоку інвестицій (темпа якого може алгоритмічно визначатися різними засобами — наприклад, за допомогою функції GRIF (Time), дисконтованого заданим дисконтом. Загальний обсяг інвестицій, який акумулюється за весь період імітації, — блок-резервуар «Аккумулятивный отрицательный поток».

Ефективність інвестиційної альтернативи оцінюється на моделі на основі одного з головних показників методики UNIDO — чистої приведеної вартості — змінні — NPVtek (поточне значення показника на всіх кроках імітації впродовж досліджуваного періоду) та NPVgod (результатне значення).

Математичний опис моделі є наступним.

- $\text{Аккумулятивный_положительный_поток}(t) = \text{Аккумулятивный_положительный_поток}(t - dt) + (\text{Положительный_финансовый_поток}) * dt$
 INIT Аккумулятивный_положительный_поток = 0
 INFLOWS:
 -> Положительный_финансовый_поток = (Склад_готовой_продукции_-Склад_готовой_продукции_ * Процент_нереал_продукции) * Дисконт
- $\text{Аккумулятивный_отрицательный_поток}(t) = \text{Аккумулятивный_отрицательный_поток}(t - dt) + (\text{Отрицательный_финансовый_поток}) * dt$
 INIT Аккумулятивный_отрицательный_поток = 0
 INFLOWS:
 -> Отрицательный_финансовый_поток = Поток_инвестиций * Дисконт
- $\text{Заказы}(t) = \text{Заказы}(t - dt) + (\text{Поступление_заказов_} - \text{temp3_} - \text{Потери_клиентов}) * dt$
 INIT Заказы = 0
 INFLOWS:
 -> Поступление_заказов_ = Спрос
 OUTFLOWS:
 -> temp3_ = Заказы
 -> Потери_клиентов = if O4ередь_заказов_ >= Мощность * 2 then 0.3 else 0
- $\text{O4ередь_заказов_}(t) = \text{O4ередь_заказов_}(t - dt) + (\text{temp3_} - \text{Поступление_в_производство}) * dt$
 INIT O4ередь_заказов_ = 0
 INFLOWS:
 -> temp3_ = Заказы
 OUTFLOWS:
 -> Поступление_в_производство = QUEUE OUTFLOW
- $\text{Мощность}(t) = \text{Мощность}(t - dt) + (\text{Поступление_в_производство_} - \text{Производственный_процесс_}) * dt$
 INIT Мощность = 0
 TRANSIT TIME = 1
 INFLOW LIMIT = INF
 CAPACITY = 20100
 INFLOWS:
 -> Поступление_в_производство = QUEUE OUTFLOW
 OUTFLOWS:
 -> Производственный_процесс_ = CONVEYOR OUTFLOW
- $\text{Склад_готовой_продукции_}(t) = \text{Склад_готовой_продукции_}(t - dt) + (\text{Производственный_процесс_} - \text{Положительный_финансовый_поток}) * dt$
 INIT Склад_готовой_продукции_ = 0
 INFLOWS:
 -> Производственный_процесс_ = CONVEYOR OUTFLOW
 OUTFLOWS:
 -> Положительный_финансовый_поток = (Склад_готовой_продукции_-Склад_готовой_продукции_ * Процент_нереал_продукции) * Дисконт
- Дисконт = 1
- Процент_нереал_продукции = 0.4
- Спрос = random(15300, 22800)
- NPVgod = Аккумулятивный_положительный_поток_-Аккумулятивный_отрицательный_поток
- NPVtek = Положительный_финансовый_поток_-Отрицательный_финансовый_поток
- Поток_инвестиций = GRAPH(TIME)
 (1.00, 18100), (2.00, 18000), (3.00, 17500), (4.00, 16300), (5.00, 13000), (6.00, 4000), (7.00, 3500), (8.00, 2000), (9.00, 500), (10.0, 600), (11.0, 500), (12.0, 0.00), (13.0, 0.00)

Наприклад, досліджується інвестиційний проект, пов'язаний із нарощуванням виробничих потужностей підприємства, тобто зі збільшенням його пропускної спроможності. Динаміка інвестиційного процесу розгортається впродовж року, крок імітації — місяць. Значення показників наводяться у вартісному вимірі, числовий матеріал — умовний.

Мета — демонстрація аналітичних здібностей моделі в процесі прийняття інвестиційних рішень.

Ситуація 1.

Вплив змін ринкового попиту на динаміку позитивного фінансового потоку з врахуванням наявних виробничих потужностей.

На рис. 4.2.2 наведені крива номінального попиту (2 — «Sketch of Спрос») та крива поточного попиту (1 — «Спрос»).

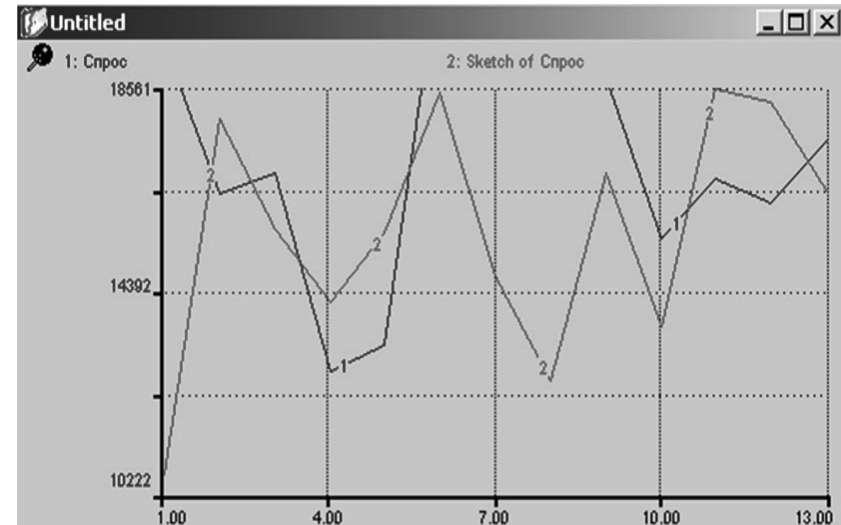


Рис. 4.2.2. Динаміка змін попиту на продукцію підприємства

Номінальний попит — середньостатистичний для підприємства рівень попиту на досліджувану продукцію, тобто базовий рівень. Поточний попит — прогнозний рівень, який може бути досягнутий підприємством в результаті впровадження конкретних маркетингових стратегій.

Таким чином прогнозується збільшення ринкового попиту на продукцію впродовж періоду імітації.

В наведеній ситуації потужності підприємства залишаються незмінними.

Динаміка базової (2 — «Sketch of Мощность») та поточної (1 — «Мощность») пропускної спроможності виробництва наведена на рис.4.2.3.

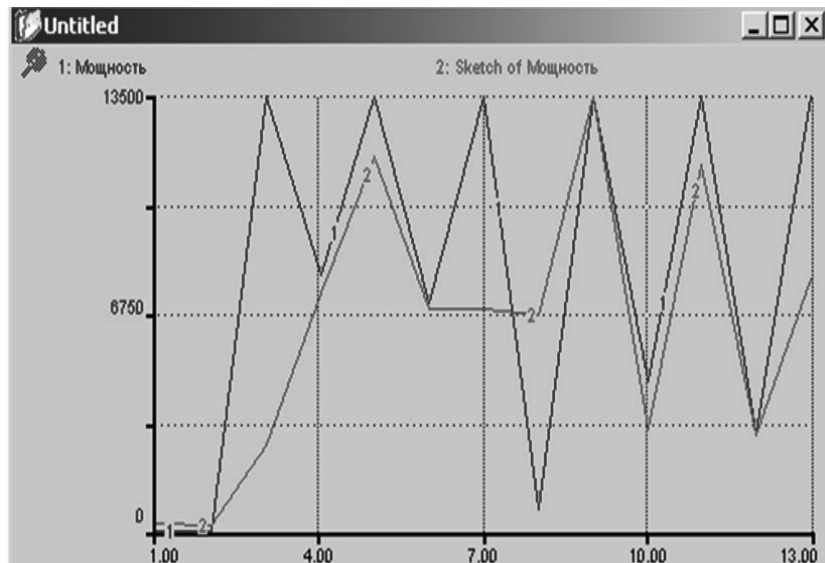


Рис. 4.2.3. Динаміка завантаження виробничих потужностей

Наведені дані свідчать, що наявних виробничих потужностей недостатньо для забезпечення базового та прогнозного рівнів попиту. Однак збільшення попиту сприя-

ло більш ритмічному використанню наявних виробничих потужностей, що вплинуло на динаміку дисконтованого позитивного потоку — рис.4.2.4 (базовий рівень 2 — «Sketch of Положительный финансовый поток»; поточний рівень 1 — «Положительный финансовый поток»).

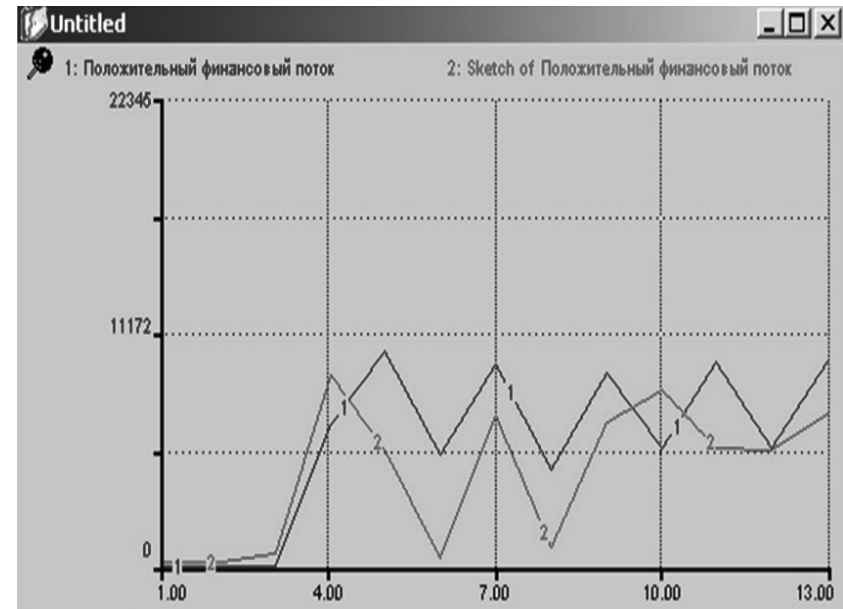


Рис. 4.2.4. Динаміка дисконтованого позитивного фінансового потоку

Ситуація 2.

Інвестування у виробництво — нарощування виробничих потужностей з врахуванням прогнозного збільшення ринкового попиту. Моделюється динаміка попиту на продукцію, яка отримана в результаті попереднього імітаційного експерименту. Інвестиційні вкладення впродовж року достатньо рівномірні.

На рис. 4.2.5 наведена динаміка пропускної спроможності підприємства після проведення заходів по збільшенню виробничих потужностей («Мощность» — поточний рівень).

Динаміка дисконтованих фінансових потоків, пов'язаних з реалізацією проекту, наведена на рис. 4.2.6.

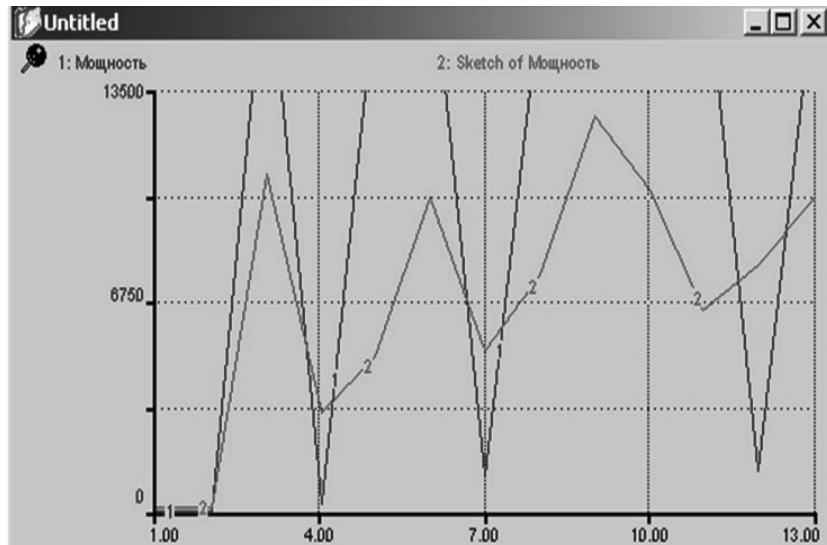


Рис. 4.2.5. Динаміка завантаження виробничих потужностей в результаті інвестування у виробництво

Як доводять отримані результати, проект є ефективним: темпи росту позитивного потоку значно вищі за темпи інвестиційних вкладень, особливо починаючи з четвертого місяця. Найефективніший період впродовж року припадає на друге півріччя.

Загальний висновок підтверджується позитивним значенням чистої приведеної вартості за рік:

NPVgod	837511.0
--------	----------

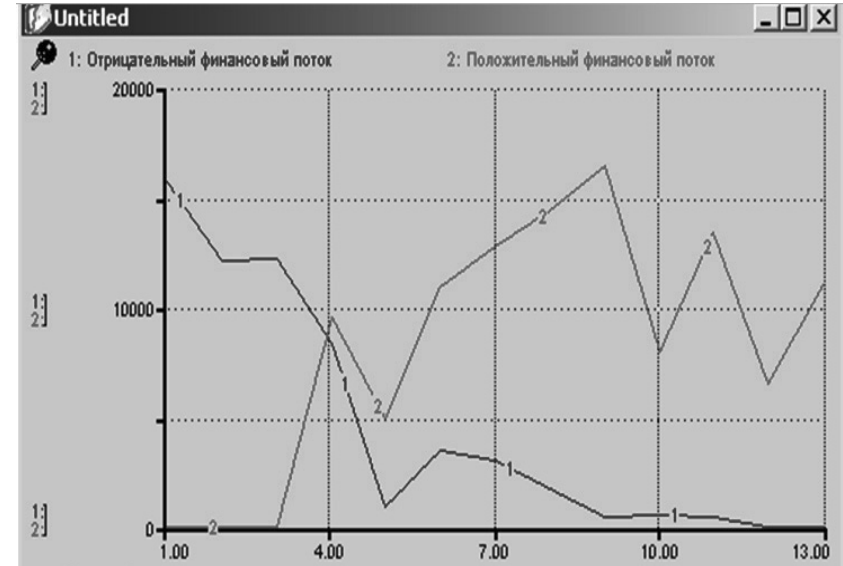


Рис. 4.2.6. Динаміка дисконтованих фінансових потоків інвестиційного проекту

Динаміка поточних значень чистої приведеної вартості (NPVtek) також загалом позитивна — рис. 4.2.7.

Ситуація 3.

Зміна обсягу та структури інвестування.

Кінцеві результати впровадження інвестиційного проекту можна поліпшити, якщо посилити динаміку інвестування на початку досліджуваного періоду — рис. 4.2.8. Це підтверджується і збільшенням річного обсягу чистої приведеної вартості.

NPVgod	937722.6
--------	----------

В ході проведення імітаційних експериментів на моделі за допомогою параметру «Дисконт» може бути врахований і ступінь його ризикованості.

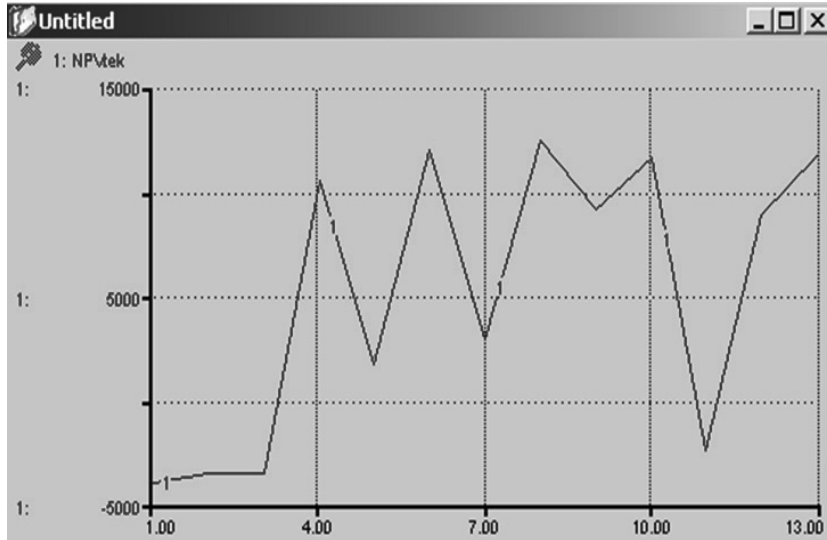


Рис. 4.2.7. Динаміка показника чистої приведеної вартості впродовж досліджуваного періоду

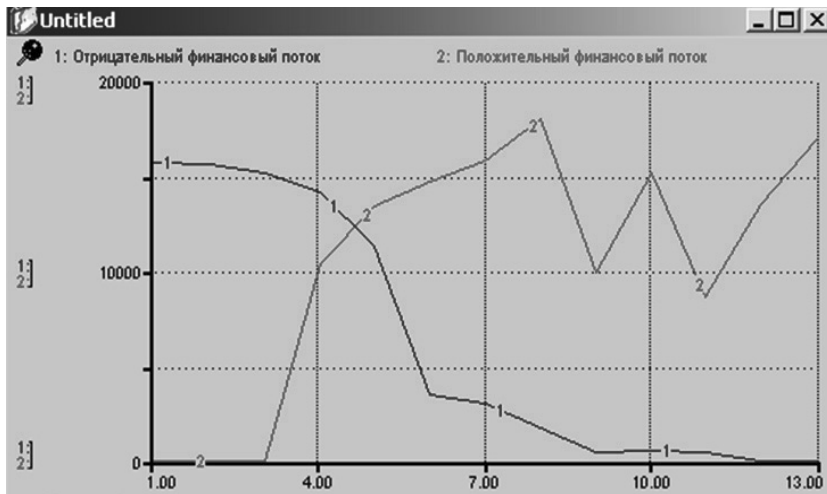


Рис. 4.2.8. Динаміка дисконтованих фінансових потоків інвестиційного проекту (за зміненою структурою інвестування)

Змінюючи даний параметр, можна оцінити чутливість проекту до фактора ризику. Наприклад, зменшуючи ризик впровадження проекту, тобто збільшуючи значення дисконту, отримаємо наступну динаміку фінансових потоків (рис. 4.2.9) і, відповідно, більше значення чистої приведеної вартості.

NPVgod 1081285.2

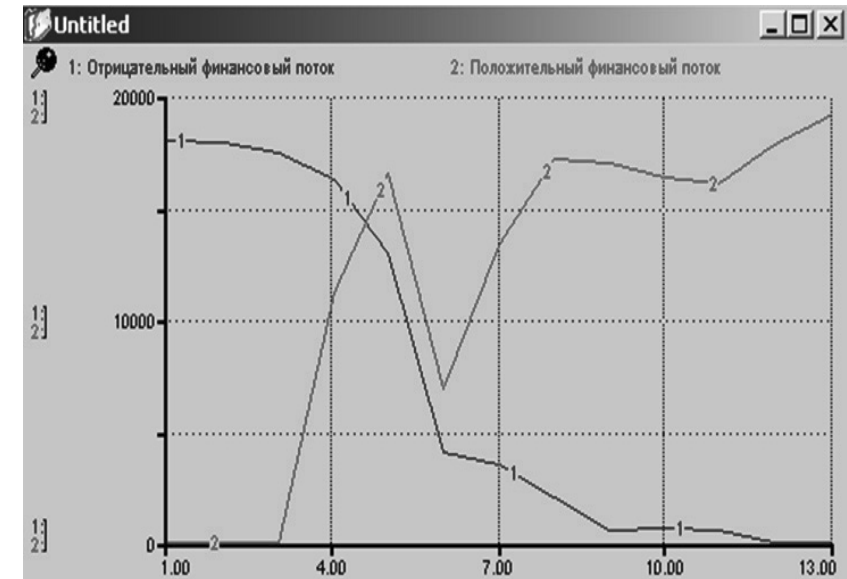


Рис. 4.2.9. Динаміка дисконтованих фінансових потоків інвестиційного проекту з врахуванням ступеня ризику

Таким чином, використання розглянутого апарату досліджень спрямоване на прогнозування загальних закономірностей розвитку досліджуваних процесів та вивчення впливу різноманітних факторів на динаміку розгортання інвестиційного проекту у часі. Це дозволяє своєчасно ви-

явити негативні впливи, «вузькі місця» та застосувати відповідні заходи щодо їх уникнення.

Якщо на попередній стадії діагностики інвестиційних альтернатив конкретна альтернатива здається непринятною, її можна своєчасно відкинути. Імітаційна модель дозволяє також розглянути ті негативи, які можуть зустрітися у процесі реалізації інвестиційного проекту.

Модель носить тренажерний характер і може бути застосована в якості повсякденного інструменту на робочому місці проектного менеджера. Поряд із розглянутим апаратом діагностики проектів на базі технології «Альт-Інвест» наведений апарат імітаційного моделювання дозволяє скласти більш комплексну картину того, чи доцільно запровадити той чи інший інвестиційний проект.

4.3. МОДЕЛЬ ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НА ПЛАТФОРМІ ANYLOGIC

Представлена нижче модель була побудована для інвестиційного проекту будови четвертого атомного енергоблоку ОВ «Південноукраїнська АЕС». Модель побудована на платформі AnyLogic. Загальна структура моделі наведена на рис. 4.3.1.

Здійснюється імітація грошових потоків надходжень та витрат, пов'язаних з проектом.

До потоків надходжень належать наступні:

- Потік надходжень від реалізації продукції (електроенергії).
- Інвестиції в оборотні активи.
- Цільове фінансування.
- Надходження кредитних коштів.

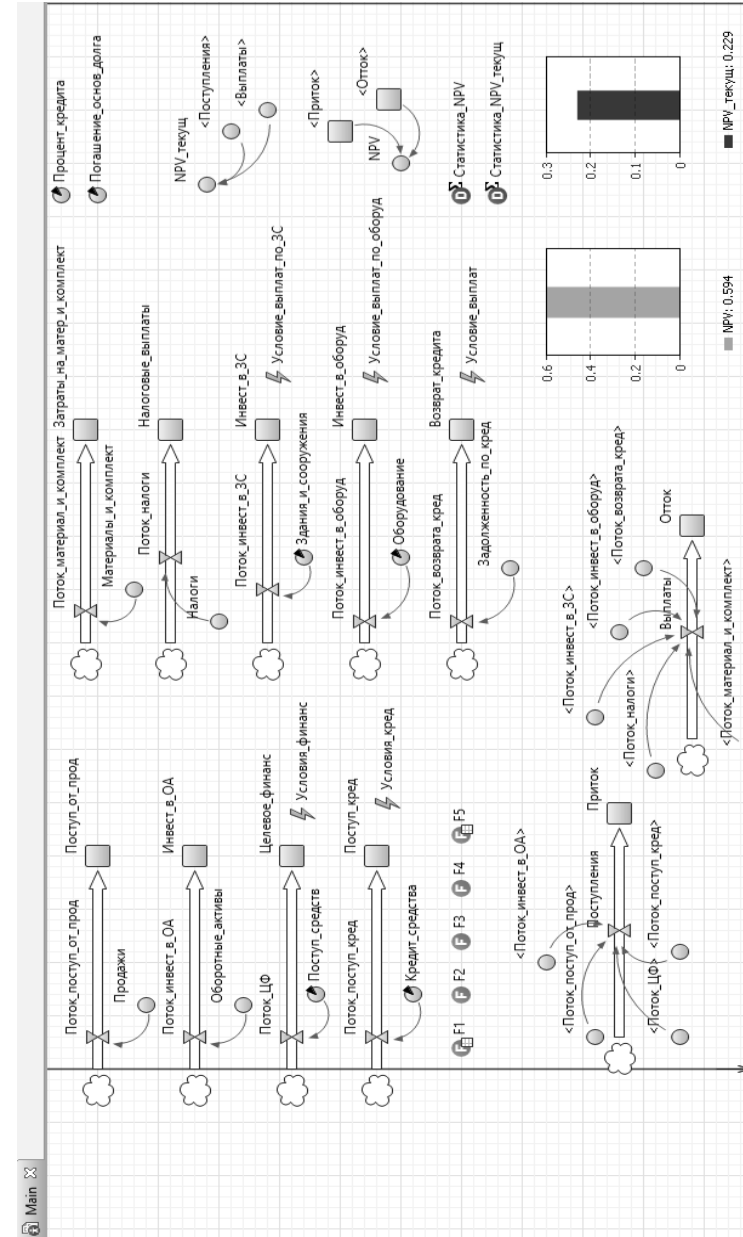


Рис. 4.3.1. Загальна структура моделі діагностики інвестиційних проектів на платформі AnyLogic

До потоків витрат належать:

- Потік витрат на матеріали та комплектуючі.
- Витрати на будівництво.
- Витрати на придбання обладнання.
- Податкові виплати.
- Повернення кредитів.

Розглянемо формування кожного з потоків більш докладно.

Кожен потік надходжень отримує дані через змінні (динамічні, статичні).

Потік надходження від реалізації продукції («Поток_поступ_от_прод») налаштований з урахуванням терміну вводу в експлуатацію блоку АС за допомогою інструментів «функція» та «таблична функція», а також методу «time()». В інструменті «функція» генерується значення даного потоку як випадкова змінна, рівномірно розподілена у встановленому діапазоні прогнозних значень (рис. 4.3.2).

Інвестиції в оборотні активи здійснюються протягом усього терміну проекту. Тому значення відповідного потоку («Поток_инвест_в_ОА») задається напряму через динамічну змінну «Оборотные активы», вікно властивостей якої (із зазначенням діапазону можливих змін) наведено на рис. 4.3.3.

Потоки, пов'язані з цільовим фінансуванням (потік «Поток_ЦФ») та надходженням кредитів (потік «Поток_поступ_кред»), здійснюються на початку проекту одноразово. Дані до потоків надходять через відповідні змінні «Поступ_средств» та «Кредит_средства». Суми вказуються безпосередньо в параметрах змінних. Завдяки використанню табличної функції F1 та інструменту «Подія» надходження коштів відбувається лише на початку проекту та лише один раз (рис. 4.3.4–4.3.5).

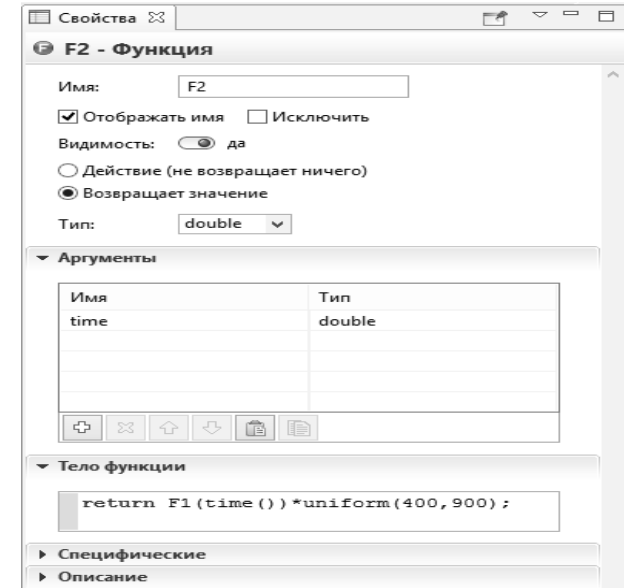


Рис. 4.3.2. Вікно властивостей динамічної змінної «Продажи» для функції F2 (потік «Поток_поступ_от_прод»)

Потоки витрат також отримують дані через змінні.

Потік, пов'язаний з витратами на матеріали і комплектуючі («Поток_материал_и_комплект»), формується тільки після вводу в експлуатацію четвертого атомного енергоблоку. Імітація цієї дії реалізується за допомогою функцій F3 та F1 (рис. 4.3.5–4.3.6).

Потік, пов'язаний з виплатою податків («Поток_налоги»), формується на базі динамічної змінної «Налоги» і накопичується протягом усього терміну імітації реалізації проекту. Вікно властивостей відповідної змінної наведено на рис. 4.3.7.

Потоки, пов'язані з інвестиціями в будівлі та споруди («Поток_инвест_в_ЗС»), а також з інвестиціями в обладнання та інші активи («Поток_инвест_в_оборуд»),

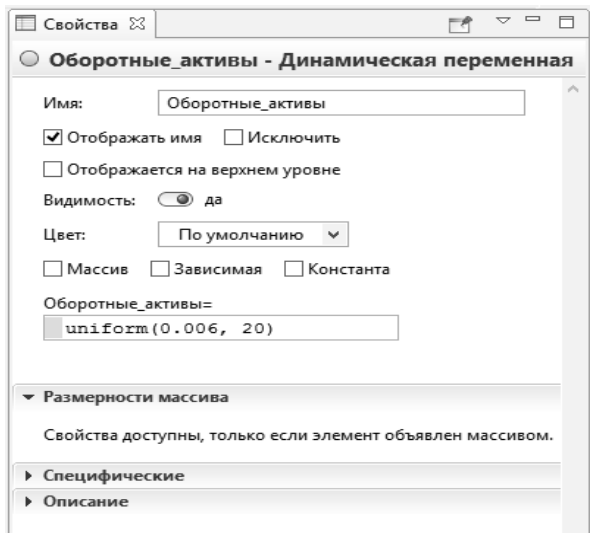


Рис. 4.3.3. Вікно властивостей динамічної змінної «Оборотные активы» (потік «Поток_инвест_в_ОА»)

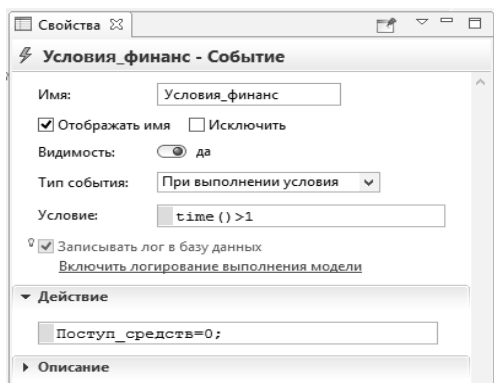


Рис. 4.3.4. Подія «Условия_финанс» (потік «Поток_ЦФ»)

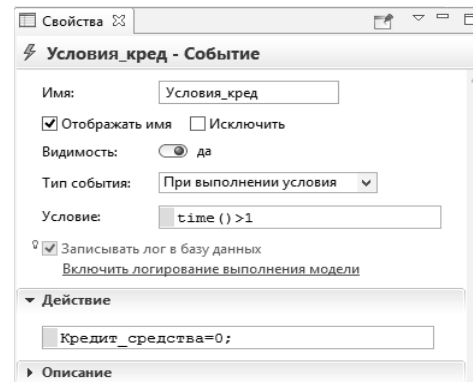


Рис. 4.3.5. Подія «Условия_кред» (потік «Поток_поступ_кред»)

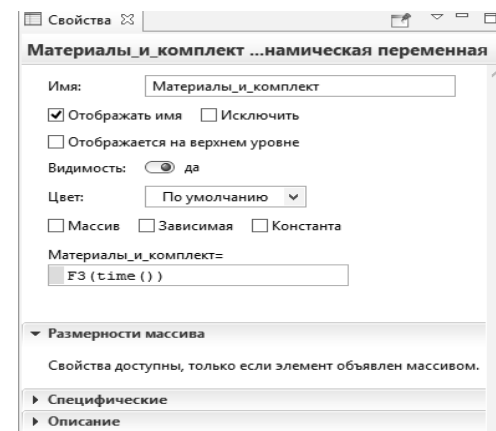


Рис. 4.3.5. Вікно властивостей динамічної змінної «Материалы_и_комплект» (потік («Поток_материал_и_КОМПЛЕКТ»))

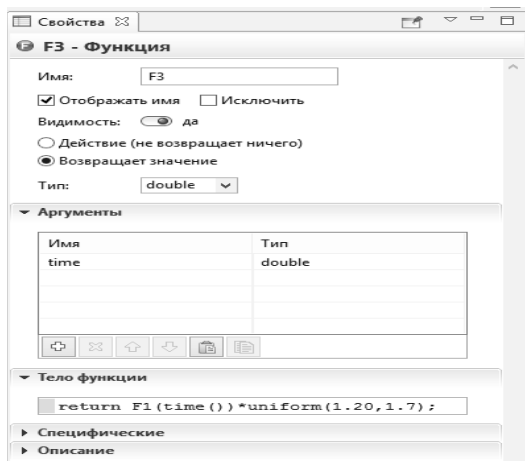


Рис. 4.3.6. Вікно властивостей функції F3 (формування потоку «Поток_материал_и_комплект»)

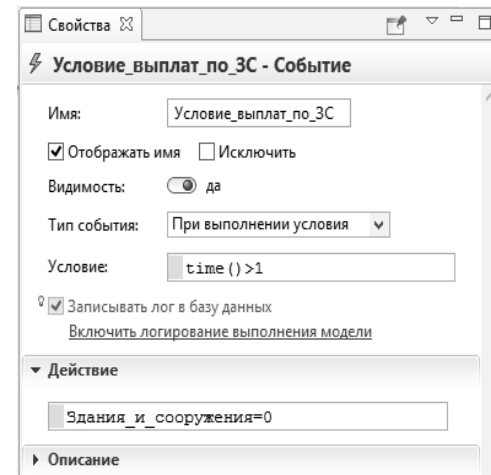


Рис. 4.3.8. Вікно властивостей події «Условие_выплат_по_ЗС»

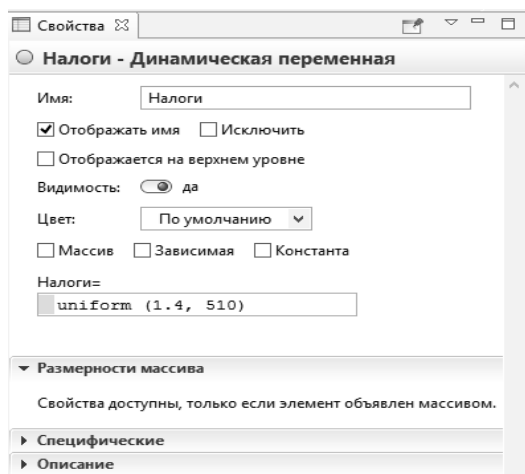


Рис. 4.3.7. Вікно властивостей динамічної змінної «Налоги»
формується на початку проекту одноразово. Це здійснюється за допомогою інструменту «Подія» (рис. 4.3.8–4.3.9).

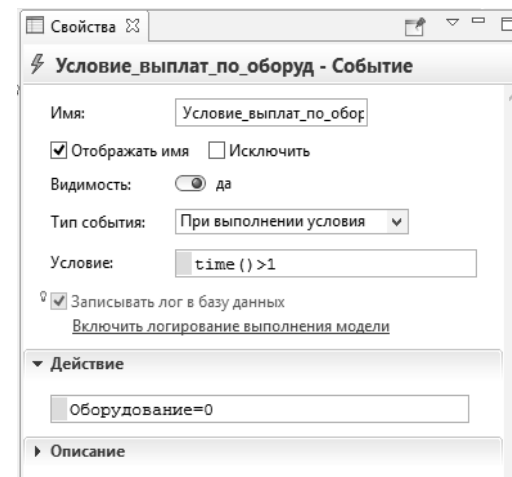


Рис. 4.3.9. Вікно властивостей події «Условие_выплат_по_оборуд»

Потік, пов'язаний з поверненням кредитів («Поток_возврата_кред»), формується на базі динамічної змінної «Задолженность_по_кред», яка визначається за допомогою методу time(), пов'язаного з функцією F4 (рис. 4.3.10). У F4 закладений алгоритм розрахунку змінної «Задолженность_по_кред» (рис. 4.3.10).

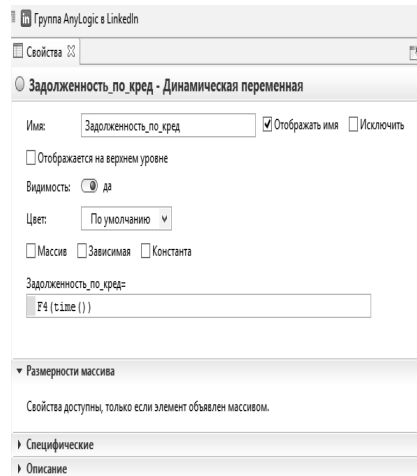


Рис. 4.3.10. Вікно властивостей змінної «Задолженность_по_кред»

Проте даний потік формується за умовою. Сума поверненого боргу повинна не перевищувати 100 млрд грн. Дані обмеження визначаються за допомогою події «Условие_выплат». Коли сума досягне 100 млрд, змінні, за допомогою яких розраховується даний потік, приймають значення нуль (рис. 4.3.12).

Для розрахунку результатних показників ефективності проекту створені два акумульовані потоки «Поступления» та «Выплаты», інформація з яких накопичується у відповідних фондах «Приток» і «Отток». Для приведення вмісту

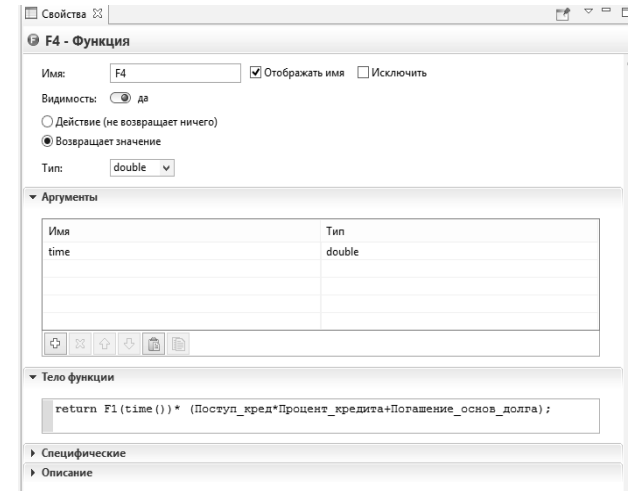


Рис. 4.3.11. Вікно властивостей функції F4

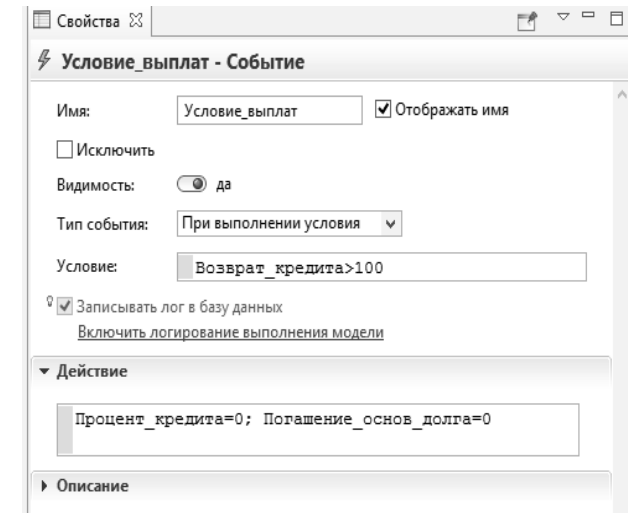


Рис. 4.3.12. Вікно властивостей події «Условие_выплат»

потоків до теперішньої вартості використана таблична функція (F5 — рис. 4.3.13) зі значеннями коефіцієнта дисконтування протягом усього терміну імітації — життєдіяльності проекту. В алгоритмі здійснюється звернення до методу `time()` — рис. 4.3.14–4.3.15.

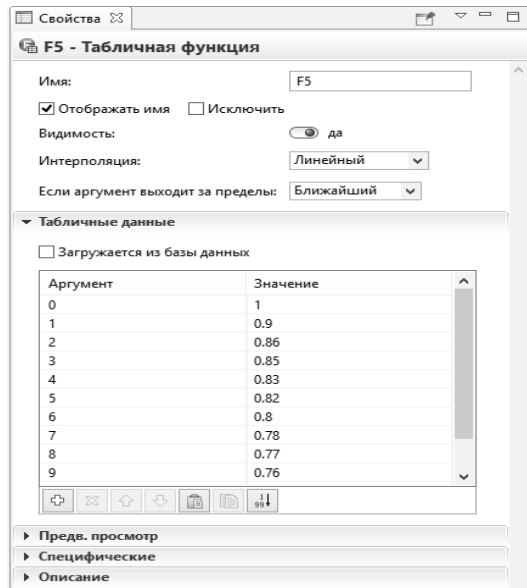


Рис. 4.3.13. Вікно властивостей функції F5

В якості головного показника ефективності проекту обрано показник NPV — розраховується поточне та підсумкове значення NPV (вікна властивостей мають наступний вигляд рис. 4.3.16 та 4.3.17).

Для продовження дослідження необхідно провести підготовку до проведення оптимізаційного експерименту. Це потребує реалізацію наступних етапів.

У вкладці «Проекты» обираємо потрібний проект та натискаємо на нього правою клавішею миші. Із запропоно-

ваного списку обираємо пункт «Создать» й далі — пункт «Эксперимент» (рис. 4.3.18).

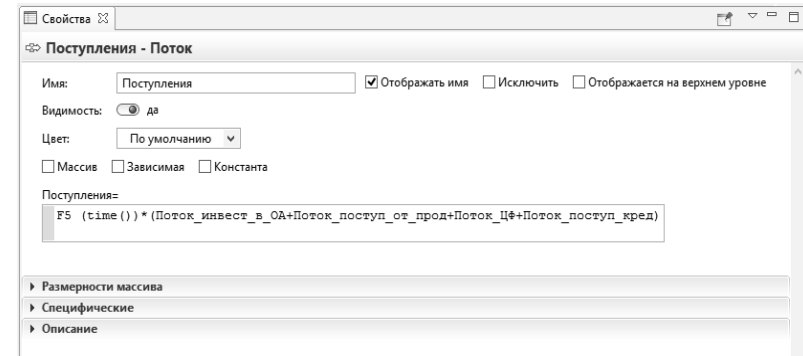


Рис. 4.3.14. Вікно властивостей потоку «Поступления»

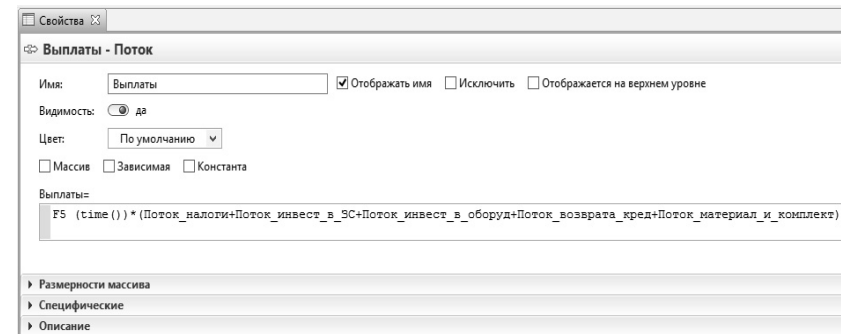


Рис. 4.3.15 Вікно властивостей потоку «Выплаты»

З появою вікна «Новый эксперимент» (рис. 4.3.19) зі списку «Тип эксперимента» обирається «Оптимизация».

Відкриється нова вкладка. У вікні властивостей обираємо тип цільової функції (мінімізувати, максимізувати) та через команду `root` звертаємося до змінної, яку необхідно оптимізувати. Обираємо параметр функції, змінюючи його тип з фіксованого на дискретний (рис. 4.3.20).

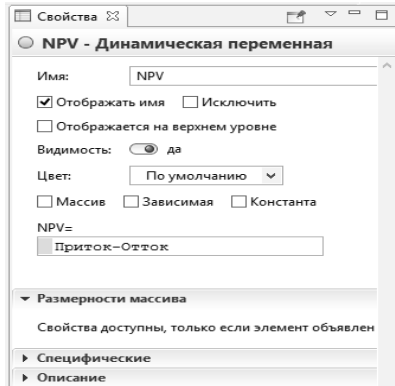


Рис. 4.3.16. Вікно властивостей динамічної змінної NPV

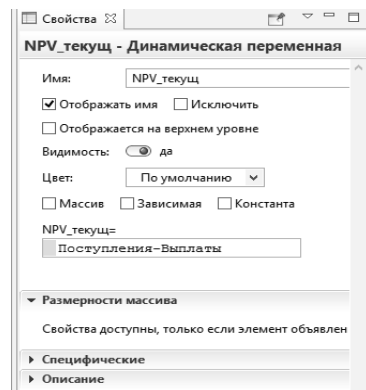


Рис. 4.3.17. Вікно властивостей динамічної змінної «NPV_текущая»

Створюємо інтерфейс. Для цього необхідно натиснути у вікні властивостей оптимізаційного експерименту на кнопку «Создать интерфейс». У графічному редакторі він матиме наступний вигляд (рис. 4.3.21).

В результаті запуску оптимізаційного експерименту отримуємо наступну інформацію — рис. 4.3.22.

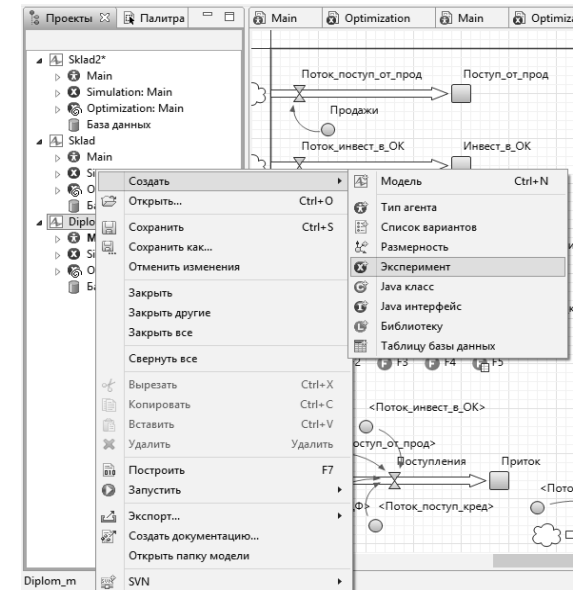


Рис. 4.3.18. Вікно першого етапу створення оптимізаційного експерименту

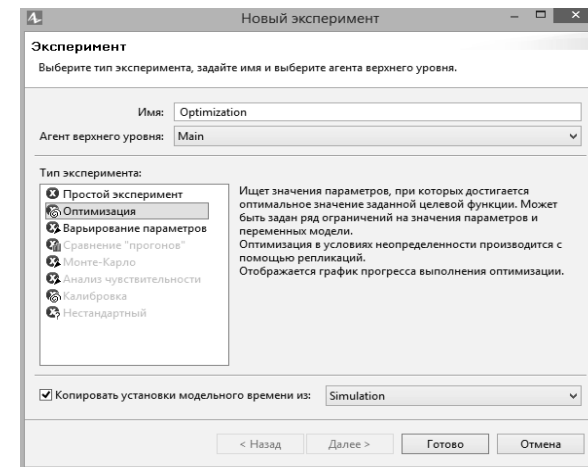


Рис. 4.3.19. Вікно другого етапу створення оптимізаційного експерименту

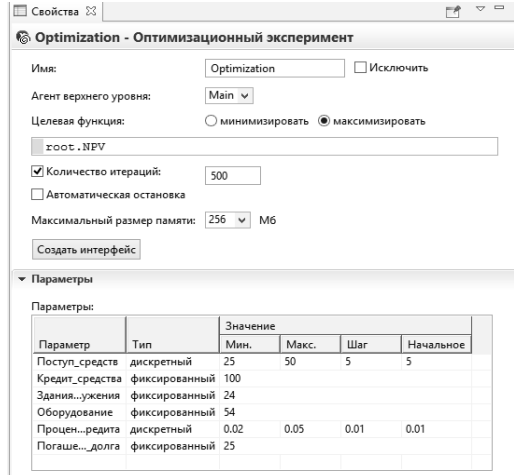


Рис. 4.3.20. Вікно властивостей оптимізаційного експерименту

Проведемо аналіз чутливості проекту за допомогою створеної моделі. Для цього необхідно змінити декілька параметрів моделі та прослідкувати, як зміниться показник ефективності проекту NPV.

В якості змінних параметрів використані наступні показники:

- Обсяги цільового фінансування.
- Обсяги надходження кредитів.
- Обсяги інвестицій у будівлі та споруди.
- Обсяги інвестицій в устаткування.
- Обсяги погашення основного боргу.

Результати імітаційних експериментів зведені у загальну таблицю із визначенням мінімальних та максимальних значень по кожному з показників — рис. 4.3.23. У графічному вигляді динаміка показників наведена на рис. 4.3.24.

З отриманих даних видно, що такі показники, як «Целевое финансирование», «Поступление кредита» при їх

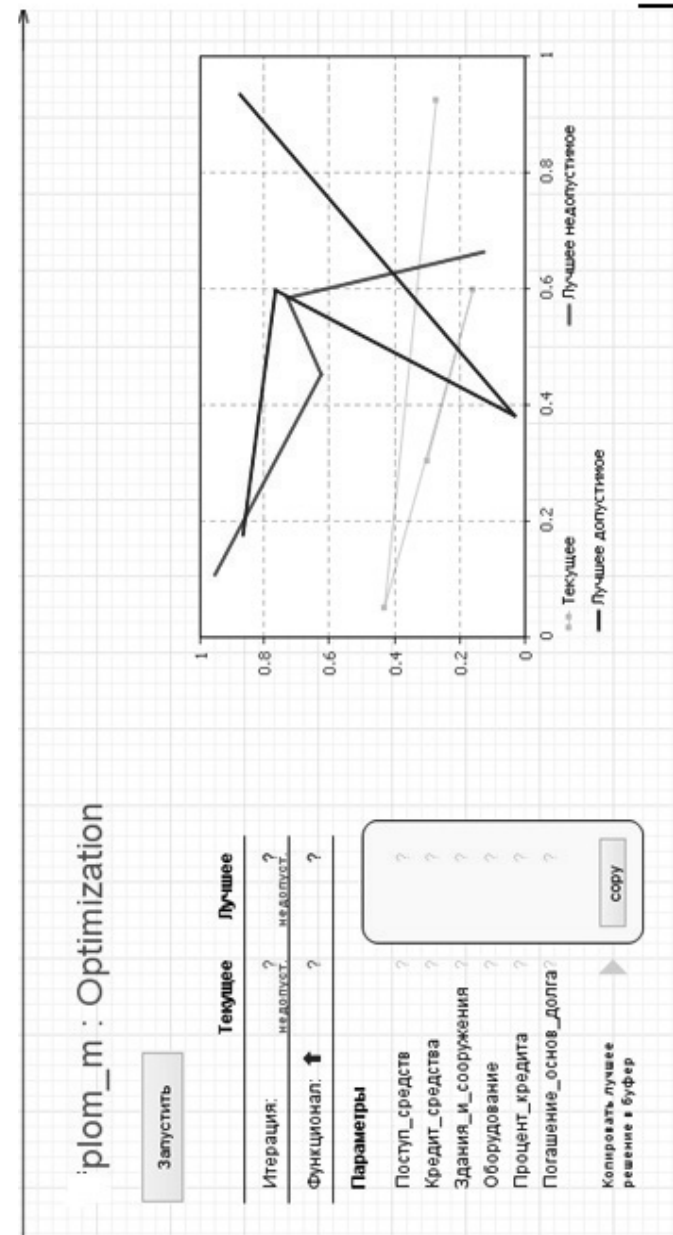


Рис. 4.3.21. Інтерфейс оптимізаційного експерименту у графічному редакторі

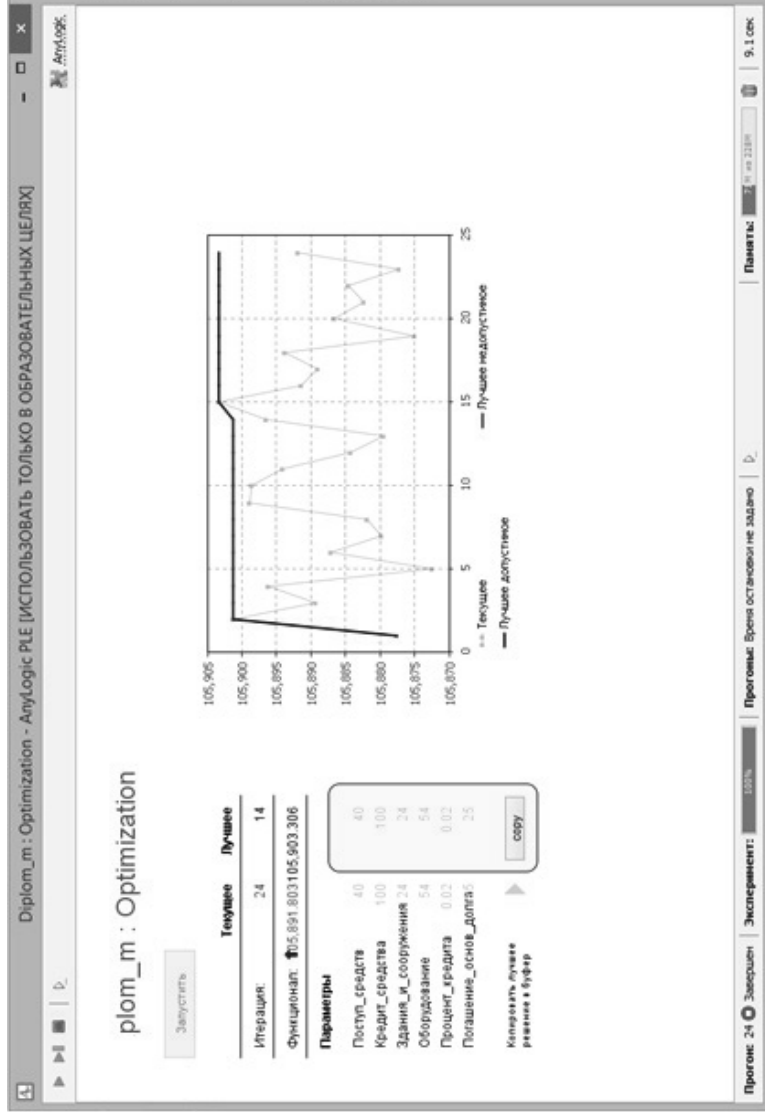


Рис. 4.3.22. Результаты реализации оптимизационного эксперимента

СТАТИСТИКА									
Целевое финансирование, млрд	NPV	Поступление кредита, млрд	NPV	Инвестиции в здания и сооружения, млрд	NPV	Инвестиции в оборудование, млрд	NPV	Погашение основного долга, млрд	NPV
0,1	105836,25	70	105830,54	0,1	105882,66	24	105888,46	0,1	105799,2
5	105840,91	80	105839,82	4	105878,95	34	105878,95	5	105820,08
15	105850,42	90	105849,41	14	105869,44	44	105869,44	15	105850,99
25	105859,93	100	105859,93	24	105859,93	54	105859,93	25	105859,93
35	105869,44	110	105869,91	34	105850,42	64	105850,42	35	105867,57
45	105878,95	120	105878,78	44	105840,91	74	105840,91	45	105865,63
55	105888,46	130	105888,66	54	105831,4	84	105831,4	55	105869,85
max	105888,46		105888,66		105882,66		105888,46		105869,85
min	105836,25		105830,54		105831,4		105831,4		105799,2

Рис. 4.3.23. Зведені результати імітаційних експериментів

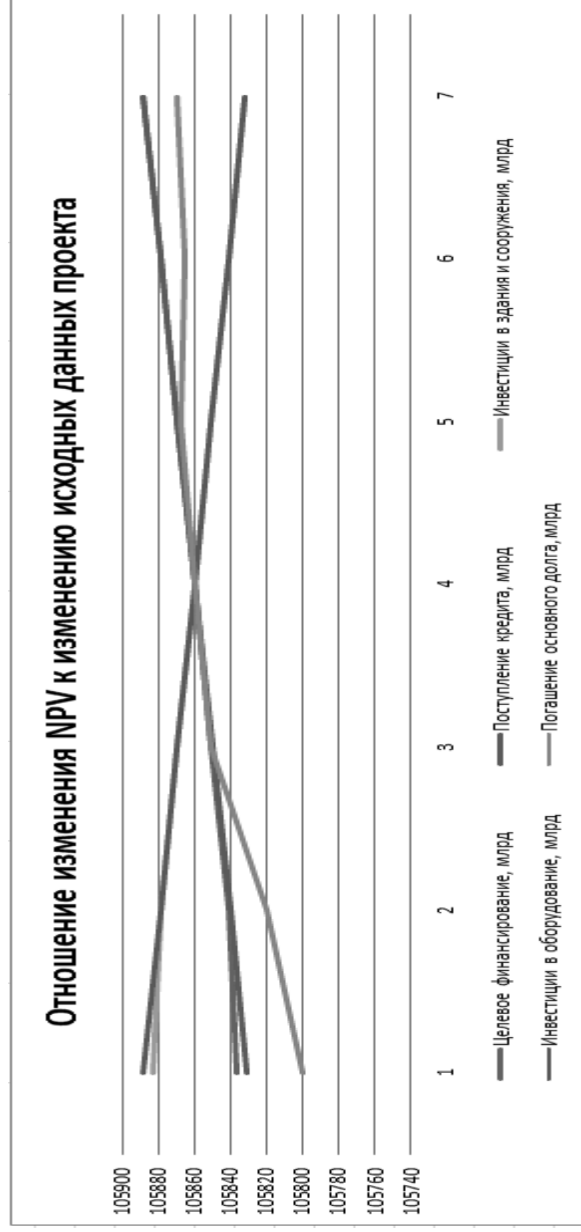


Рис. 4.3.24. Динаміка чутливості показника NPV до змін вхідних параметрів проекту

збільшенні позитивно впливають на NPV, оскільки при цьому у підприємства збільшуються кошти, які підуть на реалізацію проекту. І навпаки — при зменшенні вищеперерахованих показників зменшується й показник NPV. Проте при збільшенні таких показників, як «Инвестиции в здания и сооружения», «Инвестиции в оборудование», значення NPV зменшується, оскільки дані показники є витратами підприємства. І навпаки — при зменшенні вищеперерахованих показників NPV збільшується. Щодо показника «Погашение основного долга», то його зміни неоднозначно впливають на NPV: прослідкувати його вплив можна, проте висновки не будуть точні. Найбільше зростання NPV спостерігається при збільшенні змінної «Поступление кредита», а найбільше зменшення спостерігається при зменшенні змінної «Погашение основного долга», адже при зменшенні даного показника збільшується термін погашення боргу, а при збільшенні терміну можуть виникнути ризики, які негативно вплинуть на проект.

Таким чином, проведення імітаційних експериментів значно розширює діапазон досліджень, пов'язаних з інвестиційними проектами. Імітаційні моделі дозволяють залучати до експериментів різноманітні кількісні фактори — як детерміновані, так і стохастичні; вивчати їх динаміку протягом терміну імітації; спостерігати статистику результатів та проміжних даних, проводити оптимізаційні експерименти.

Однак запропоновані кількісні методи не вирішують проблему діагностики інвестиційних альтернатив остаточно. В економічному оточенні проектів діє безліч факторів якісного типу, для визначення впливу яких потрібний інший математичний інструментарій.

Розділ 5

ДІАГНОСТИКА ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

5.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Проведення діагностики інвестиційних рішень в умовах невизначеності середовища функціонування підприємства дозволяє віднести багато з вирішуваних нею завдань до розряду неформалізованих. Це цілком відповідає класичному визначенню Ньюелла [141, с. 21], згідно з яким подібні завдання повинні володіти однією або декількома з наступних особливостей:

– Алгоритмічне рішення задачі невідомо (хоча, можливо, і існує) або не може бути використано через обмеженість ресурсів ЕОМ або в силу неповноти, неточності, розпливчастості розглянутих ситуацій і недостатності знань про них.

– Завдання не може бути сформульовано в числовій формі (потрібно символічне подання).

– Цілі завдання не можуть бути виражені в термінах точно визначеної цільової функції.

– Завданню притаманні неповнота, помилковість, неоднозначність і (або) суперечливість (як даних, так і використовуваних правил перетворення).

Особливістю неформалізованих задач діагностики інвестиційних рішень є використання в ході розв'язання неточних знань.

У загальному вигляді джерела неточності і види неточних знань достатньо визначені в спеціальній літературі [3; 5; 12; 18; 19; 30; 31; 48; 49; 66; 88; 94; 144; 145].

До джерел зазвичай відносять:

- неповноту та недостовірність інформації;
- неточність концепцій, притаманну людині;
- відмінності думок експертів і перенесення висновків за аналогією.

Фактично неточні знання — поняття комплексне, що включає в себе як невизначеність, так і нечіткість.

У літературі відокремлюються такі **чотири види неточних знань**.

1. Невизначеність виникає за рахунок відсутності абсолютної впевненості в цінності інформації. Ступінь впевненості задається числовими значеннями.

Наприклад:

X — рентабельність продажу (0,75).

Якщо X, тоді прибуток фірми — високий (0,85).

У цьому прикладі фактори впевненості — 0,75 та 0,85.

2. Нечіткість виникає за рахунок дуже широких меж поняття.

Наприклад:

Фірма «достатньо прибуткова». Якщо продукція фірми користується «високим» попитом, тоді прибуток буде «великим».

У наведеному прикладі «достатньо прибуткова», «високим», «великим» — нечіткі значення.

3. Невизначеність та нечіткість можуть з'явитися одночасно в ряді ситуацій.

Наприклад:

Фірма — достатньо рентабельна (0,8).

Якщо продукція фірми користується попитом, прибуток буде великим (0,9).

4. Невизначеність також може бути нечіткою.

Наприклад:

Фірма — достатньо рентабельна (близько 0,8).

0,8 — нечітка невизначеність; «достатньо рентабельна» — нечіткий терм.

У літературі достатньо уваги приділено наведеним поняттям, зустрічаються і достатньо ретельні класифікації окремих видів неточності. Наприклад, в [18, с. 8] наведена наступна класифікація видів невизначеності — рис. 5.1.1 та в [18, с. 6–9] — відповідні коментарі до наведеної класифікації.

В обробці неточних знань визначаються наступні підходи:

- байєсівський підхід;
- фактори визначеності;
- теорія функцій довіри;
- нечітка логіка.

Надамо дуже коротку характеристику кожного з підходів, зосередившись потім докладно на методах нечіткої логіки (нечіткої математики).

Байєсівський підхід спирається на припущення, що для будь-якого положення є апіорна ймовірність (якою малою вона б не була) того, що таке положення є істиною. Така ймовірність може бути майже нулем. Якщо є апіорна ймовірність якоїсь гіпотези, то повинні бути деякі дані, які б можливо було залучити для підтвердження цієї гіпотези. Якщо б їх не було, апіорна ймовірність залишилася б незмінною. Якщо дані є, тоді апіорна ймовірність деформується у апостеріорну ймовірність гіпотези із врахуванням нових даних.

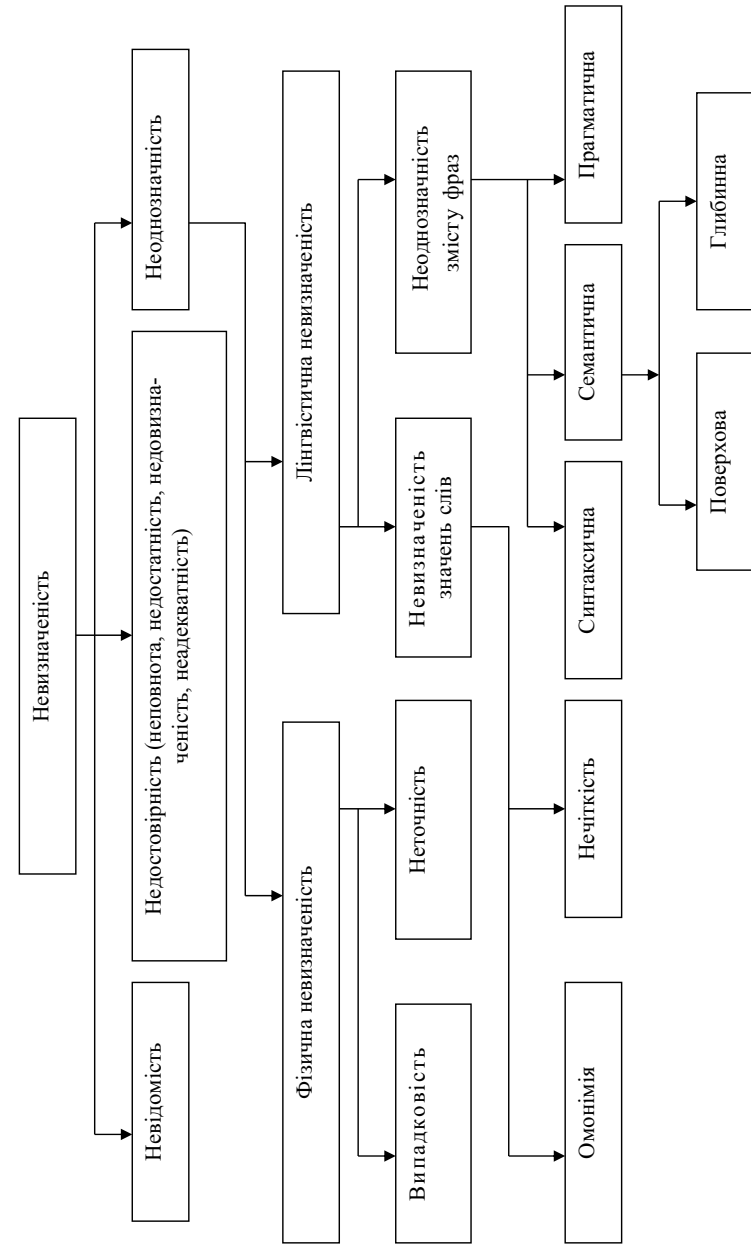


Рис. 5.1.1. Невизначеність опису задач прийняття рішень

Байєсівський підхід заснований на результатах теорії ймовірності та обробляє він тільки невизначеності. Негативом цього підходу є те, що експертам зазвичай складно зібрати та оцінити апіорну, умовну та сумісну ймовірності (що потребує також припущень стосовно незалежності подій).

Підхід обмежений і завдяки необхідності наявності всіх можливих гіпотез.

Фактори невизначеності. Цей підхід обробляє тільки невизначеність. Фактор визначеності $F(G, S)$ — це числове значення в інтервалі $[0; 1]$, яке завдає ступінь впевненості в гіпотезі G в процесі події S .

Наприклад:

ЯКЩО попит на продукцію зростає ($F=0,9$)

ТОДІ продукція високої якості ($F=0,8$)

ФАКТ

попит на продукцію зростає ($F=0,9$)

ВИСНОВОК:

виробництво треба збільшити ($F=0,9*0,8=0,72$)

Перевага цього підходу перед байєсівським у тому, що немає потреби в апіорних ймовірностях. Тому не потрібен великий обсяг статистичних даних. Всю попередню роботу виконує експерт.

Теорія функцій довіри. Теорія Демпстера — Шефера розраховує функції довіри — міри ступеня довіри. Теорія дозволяє декомпозицію набору подій на окремі незалежні підмножини. Ймовірні висловлення можуть бути визначені окремо для кожної підмножини. Такий спосіб потребує численних розрахунків. Порівняно з байєсівською ймовірністю теорія відрізняється тим, що вона не фіксує значення ймовірності та може представляти «незнання».

Нечітка логіка. Нечітка логіка базується на безперервній логіці, в якій достовірність надається як істинне зна-

чення між 0 та 1. На відміну від ймовірності істинне значення не має ніякого статистичного змісту, а є довільним суб'єктивним значенням.

Нечітка логіка або теорія нечітких множин була запропонована американським математиком Лотфі Заде у 1964 році. Потім Бартоломео Коско була досліджена взаємозалежність нечіткої логіки і теорії нейронних мереж та доведена так звана FAT-теорема (Fuzzy Approximation Theorem), яка підтвердила повноту нечіткої логіки.

У роботах Марії Земанкової та інших вчених були закладені основи теорії нечітких систем управління базами даних, основними властивостями яких є оперування неточними даними, обробка нечітко заданих питань, а також використання якісних параметрів поряд із кількісними.

Була розроблена нечітка алгебра — наука, що дозволяє при обчисленнях використовувати як точні, так і приблизні значення змінних. Останні розробки в цій галузі — нечіткі когнітивні моделі Коско (Fuzz Cognitive Maps), на яких базується більшість сучасних систем динамічного моделювання в фінансах, політиці та бізнесі.

Сьогодні нечітка логіка стала однією з найбільш успішних сучасних технологій при розробці складних систем аналізу й управління.

Таким чином, нечітка логіка або нечітка математика (у своєму сучасному, розвинутому вигляді) є одним з найбільш ефективних підходів до розв'язання різноманітних проблем, яка враховує і невизначеність, і нечіткість, при цьому економічним дослідженням.

Дійсно, задача прийняття будь-якого економічного рішення може бути охарактеризована наступним кортежем [18, с. 11]:

$$\langle A, X, C, f, P_s, D, T \rangle ,$$

де A — множина альтернатив;

X — множина результатів альтернатив;

C — векторний критерій оцінки результатів;

f — відображення множини X у множину векторних оцінок;

P_s — структура переваг особи, що приймає рішення (ОПР);

D — вирішальне правило або алгоритм, що дозволяють робити необхідні дії T над множиною альтернатив A .

Таким чином, X, K, f, P_s, D складають середовище і систему переваг ОПР, що виражається сукупністю множин критеріїв, альтернатив та результатів з «відносинами переваги».

У нечіткому середовищі нечітко (у виді нечітких відносин і понять) можуть бути виражені всі елементи кортежу. Іншими словами, експертні оцінки альтернативних варіантів за критеріями можуть бути представлені як нечіткі множини, визначені за допомогою функцій приналежності.

Через це (для подальшого сприйняття матеріалу) необхідно навести основні визначення — нечіткої множини, лінгвістичної, нечіткої змінної, нечіткого числа, лінгвістичних критеріїв і відносин переваги, предиката, терму.

Термінологія й основні визначення.

— Предметні змінні та предметні постійні (у виді власних імен або описів) називаються **термами**. Предметна змінна визначається як літера або літера з верхнім чи нижнім індексом. При формуванні **предметних постійних** використовуються літери і символи як назви конкретних, цілком визначених предметів, тобто літери і символи застосовуються замість імен власних.

— **Предикат** — «висловлювальна» функція. N -місцевий предикат — це вираз, властивістю якого є наступне: приписавши значення змінним x_1, \dots, x_n з відповідних областей визначення, одержуємо висловлення (наприклад, « X є дійсне число»).

— **Імплікацією** називається вислів типу «**ЯКЩО . . . ТО**». Частина, що міститься за «**ЯКЩО**» називається **антецедент**, що міститься за «**ТО**» — називається **консеквент**.

— **СУПРЕМУМ** — **min з верхніх меж або нижня межа множини усіх верхніх меж**. Елемент $x \in X$ називається найменшою верхньою межею або супремумом множини A ($\sup A$), якщо x є верхньою межею множини A і для усіх верхніх меж y множини A має місце $x \leq y$.

— **ІНФІМУМ** — **найбільша нижня межа**. Елемент $x \in X$ називається найбільшою нижньою межею або інфімумом множини A ($\inf A$), якщо x є нижньою межею множини A і для будь-якої нижньої межі y у множини A вірно $x \geq y$.

— **Нечітка множина і функція приналежності.**

Нехай U — повна чи універсальна множина, що охоплює всі об'єкти деякого класу. Нечітка підмножина F множини U зветься нечіткою множиною і визначається через функцію приналежності $\mu_F(u), u \in U$.

Функція приналежності відображає елементи u_i множини U на множину дійсних чисел відрізка $[0,1]$, що вказує ступінь приналежності кожного елемента нечіткій множині F .

Якщо повна множина U складається з кінцевого числа елементів $u_i, i=1,2,\dots,n$, то нечітку множину F можна представити в такому виді:

$$F = \mu_F(u_1)/u_1 + \dots + \mu_F(u_n)/u_n.$$

Значення функції приналежності $\mu_F(u)$ для $u \in U$ будемо називати ступенем приналежності.

Інтерпретація ступеня приналежності полягає в наступному — це суб'єктивна міра того, наскільки елемент $u \in U$ відповідає поняттю, зміст якого формалізується нечіткою множиною F .

Припустимо, що між елементами знань, представлених нечіткими множинами F і G , існує зв'язок, заданий правилом «**ЯКЩО F ТО G**». При цьому $F \subseteq U$, $G \subseteq V$. У логіці висловлень для представлення правил подібного виду використовується операція імплікації.

У нечіткій логіці запропоновані різні способи реалізації імплікації.

Один з найбільш простих способів полягає в представленні імплікації, що відповідає правилу «**ЯКЩО F ТО G**», **нечітким відношенням R** , що обчислюється в такий спосіб:

$$R = F * G = \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^m (\mu_F(u_i) \wedge \mu_G(v_j)) / (u_i, v_j),$$

$$\mu_R(u, v) = \mu_F(u) \wedge \mu_G(v).$$

Приклад. Існує нечітка множина F , що відповідає поняттю «великий (значний) обсяг коштів на рахунок підприємства». Носієм даної нечіткої множини є деяка кінцева множина $S = \{100\,000, 200\,000, 300\,000, 400\,000, \dots, 1\,000\,000\}$, кожен елемент якої є визначеною сумою на рахунок підприємства.

$F = \{0,05/10\,000; 0,1/41\,000; \dots 0,5/600\,000; 0,6/650\,000; 0,8/890\,000; 0,9/900\,000; 1\,000\,000/1; 0,2/50\,000; 0,4/80\,000\}$

Таким чином, найбільшою мірою вхідному поняттю відповідають суми не нижче 890 000 грн; не відповідають — нижче 600 000.

– **Нечітка змінна** визначається кортежем $\langle X, U, F \rangle$, де X — найменування нечіткої перемінної; $U = \{u\}$ — область її визначення або універсальна множина; F — нечітка множина на U ($F = \mu_F(u_1)/u_1 + \dots + \mu_F(u_n)/u_n$), що описує обмеження на можливі числові значення нечіткої змінної X .

– **Лінгвістична змінна визначається кортежем:**

$$\langle \beta, T, U, G, M \rangle,$$

де β — найменування лінгвістичної змінної;

T — множина її значень чи термів, що представляють собою найменування нечітких змінних, областю визначення кожної з яких є множина U ;

Множину T будемо називати базовою терм-безліччю лінгвістичної змінної;

G — синтаксична процедура, що описує процес утворення з множини T нових, осмислених для даної задачі прийняття рішень значень лінгвістичної змінної.

M — семантична процедура, що дозволяє приписати кожному новому значенню, утвореному процедурою G , деяку семантику шляхом формування відповідної нечіткої множини, тобто відобразити нове значення в нечітку змінну.

Приклад лінгвістичної змінної:

Нехай ОПР оцінює маржинальний дохід за допомогою понять «значний»; «незначний»; «середній». При цьому максимально можливий обсяг доходу — 1000000 грн.

Формалізація такого опису може бути проведена за допомогою лінгвістичної змінної \langle маржинальний дохід, {значний; незначний; середній}, $[0, 1000000]$, $G, M \rangle$, де G — процедура перебору елементів базової терм-множини, M — процедура експертного опитування.

– У залежності від характеру множини **U** лінгвістичні змінні можуть бути розділені на **числові і нечислові**.

– **Числовою називається лінгвістична змінна**, у якої $U \subset \mathbb{R}$, де $\mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$ і яка має вимірну базову змінну. Нечіткі змінні, відповідні значенням числової лінгвістичної змінної, називаються **нечіткими числами**.

Приклад нечислової лінгвістичної змінної.

Змінна **СКЛАДНІСТЬ** формалізує поняття «складність розробки» зі значеннями **НИЗЬКА, СЕРЕДНЯ, ПОМІРНА, ВИСОКА**.

– Лінгвістичним називається деякий критерій **K**, оцінки за шкалою якого є значеннями однойменної лінгвістичної змінної.

Приклад. Критерій приросту прибутку як лінгвістичний зі шкальними значеннями **НИЗЬКИЙ, СЕРЕДНІЙ, ВИСОКИЙ ПРИРІСТ** і числова область визначення $U_k = [100, 10000]$ тис. грн.

Лінгвістичні критерії, як і відповідні лінгвістичні змінні, можна підрозділити на числові (з вимірними базовими змінними) і нечислові (не мають фізично визначеної базової змінної).

Приклад нечислового лінгвістичного критерію.

Критерій професійної придатності зі значеннями **ДОБРЕ, ПОГАНО, НЕДОСТАТНЬО ВІДПОВІДАЄ**. У даному випадку точно невідомо, як виражається професійна придатність у вигляді функції тих чи інших фізичних величин.

Звісно, наведені визначення лише позначають головні об'єкти, основи, з якими працює нечітка математика. Для поглибленого вивчення матеріалу необхідно звернутися до наступних джерел: [3; 5; 12; 18; 19; 30; 31; 48; 49; 66; 88; 94; 116; 94; 116] та ін., які містять як визначення теоретич-

ної бази багатьох відомих на сьогодні методів нечіткої математики, так і розгляд можливостей прийняття на їхній основі різноманітних управлінських рішень.

Треба окремо підкреслити, що складність залучення методів нечіткої математики для розв'язання конкретних управлінських рішень полягає, перш за все, в коректному обґрунтуванні доцільності та ефективності використання саме обраного методу (методів).

Теоретичні та практичні дослідження щодо використання нечітких методів у різних предметних галузях показали, що майже за повної ідентичності вхідної інформації використання того чи іншого методу для рішення тієї ж самої задачі можуть давати зовсім не однакові результати. Невідповідність результатів пояснюється відмінністю підходів до прийняття рішень, а також різними способами представлення експертної інформації, що притаманні різним нечітким моделям. Кожний метод має свої обмеження та особливості, а також різний ступінь стійкості результатів відносно вхідних даних.

Виходячи з вищевикладеного, буде доцільним розв'язання кожної конкретної задачі діагностичного аналізу не одним, а кількома методами. Однак підбір методів, складових комплексу не повинен бути випадковим. Так, для отримання адекватних реальним процесам результатів та підвищення ефективності інвестиційних рішень пропонуємо використовувати в ході діагностики комплекс методів, що дають, за своєю спрямованістю, в певному сенсі протилежні результати. Наприклад, для дослідження можна залучати методи, що дають (за своєю алгоритмічною специфікою) оптимістичні та песимістичні результати. Виходячи з такого підходу, застосуємо надалі наступний комплекс нечітких методів:

– Метод максимінної згортки, який є однією з реалізацій песимістичного підходу, що ігнорує позитиви досліджуваних господарських ситуацій.

– Метод адитивної згортки, який реалізує оптимістичний підхід, що враховує рівноправно і низькі, і високі критеріальні оцінки ситуацій.

Отримуючи крайні оцінки (оптимістичну, песимістичну) щодо можливих варіантів розвитку тієї чи іншої інвестиційної ситуації, ОПР може більш реально оцінити перспективи і прийняти найбільш ефективно (з погляду поточного господарського стану підприємства) інвестиційне рішення.

Позитивним з точки зору досліджуваної предметної області є той факт, що в жодному з перерахованих методів немає конкретних обмежень на число залучених факторів (показників), не існує жорстких обмежень на число досліджуваних альтернатив (в даному дослідженні — пов'язаних з інвестиційною діяльністю підприємства), а також критеріїв оцінки. Водночас залучення великої кількості входних параметрів моделювання — особливо оціночних показників, як складових альтернатив, призведе до суттєвого збільшення розмірності розв'язуваної задачі, і як наслідок до ускладнень в отриманні результатів. Останнє стосується як значного збільшення трудомісткості розрахунків, так і зниження прозорості й погіршення можливостей тлумачення отриманих результатів.

5.2. НЕЧІТКІ МЕТОДИ В ОЦІНЦІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Розглянемо методику застосування зазначених методів на прикладі діагностики інвестиційних рішень про прийняття до реалізації конкретних проектів на гіпотетичному підприємстві.

Метод багатокритеріального вибору альтернатив на основі адитивної згортки.

Вхідна інформація нечітка. Експертні переваги представлені за допомогою нечітких чисел. Використовуємо функції приналежності трикутного виду для представлення нечітких оцінок альтернатив і коефіцієнтів відносної важливості критеріїв.

В якості альтернатив виступають конкретні інвестиційні проекти (зі своїми напрямками і характеристиками), серед яких підприємству за результатами попередньої діагностики необхідно відібрати найбільш прийнятні. Для кращої демонстрації роботи апарата приймемо наступні гіпотетичні умови, що визначають загалом специфіку об'єкта дослідження.

Підприємство готується до переходу на нові ринки збуту, для чого йому потрібно істотно попрацювати над своїм іміджем. Менеджери підприємства активні й готові піти на ризик заради досягнення стратегічних цілей. Водночас традиційні ринки збуту досить консервативні, але ще здатні забезпечити прибутковість підприємства. Виробничі можливості відповідають традиційній (чи близькій до традиційної) номенклатурі випуску продукції, що потребує конкретних зусиль у випадку спроби зміни іміджу.

У моделі визначені наступні можливі альтернативи.

1. Альтернатива a_1 — проект 1. Проект «працює на майбутнє». Він здатний змінити імідж підприємства, відповідає його стратегічним цілям. Проект має суттєві переваги (значно підвищується якість продукції, використовується сучасна технологія виробництва, проект є інноваційним та ін.). Однак проект не може принести негайного комерційного успіху, не є прибутковим, не цілком відповідає наявним виробничим можливостям і тенденціям розвитку традиційних ринків збуту. Реалізація проекту пов'язана зі значним ризиком. Однак ризик є виправданим, тому що проект розрахований на стратегічну перспективу.

2. Альтернатива a_2 — проект 2. Це — проект «сьогоднішнього дня». Проект незначно впливає на імідж підприємства, не занадто відповідає стратегічним цілям його розвитку. Однак він добре відповідає тенденціям розвитку традиційних ринків збуту, що обіцяє комерційний успіх. Через це проект може виявитися прибутковим, тим більше, що він відповідає наявним виробничим можливостям. Таким чином, проект має низький рівень ризику. Унаслідок приведених аргументів менеджери підприємства сподіваються, що знайти під даний проект джерела фінансування досить легко.

3. Альтернатива a_3 — проект 3. Проект не належить до розряду революційних, хоча частково відповідає стратегічним цілям підприємства і деякою мірою може вплинути на зміну іміджу. Очікуваний рівень прибутковості на найближчу перспективу середній (не занадто високий, але прибуток від реалізації цього проекту очікується). Однак, виходячи з його специфіки і наявності виражених переваг, очікується досягнення комерційного успіху. Цьому сприяє й досить високий ступінь відповідності тенден-

ціям розвитку традиційних ринків збуту. Виробничим можливостям підприємства проект відповідає. Проект пов'язаний з досить високим ступенем ризику (хоча ризик і менше, ніж за проектом 1). Очікуваний комерційний успіх дозволяє сподіватися на знаходження джерел фінансування.

4. Альтернатива a_4 — проект 4. Проект «середній» майже у всіх відношеннях, але він цілком відповідає наявним виробничим можливостям підприємства, має короткий передпроектний період. «Під нього» в підприємства достатньо власних коштів, а також можна легко залучити позикові кошти. Виражених переваг щодо проекту не встановлено.

5. Альтернатива a_5 — проект 5. Проект частково відповідає стратегічним цілям підприємства. Яким буде його вплив на імідж, остаточно не встановлено. Передбачається, що він буде дуже прибутковим і це забезпечить комерційний успіх (на «сьогоднішній день»). Явних переваг (крім прибутковості) не встановлено. Проект цілком відповідає ринковим тенденціям (традиційних ринків збуту), що й обіцяє комерційний успіх. Виробничим можливостям підприємства проект відповідає частково — для повної відповідності знадобляться додаткові вкладення. Проект пов'язаний з істотним ризиком, у той же час не сприяючи досягненню стратегічних планів підприємства. Тривалість передпроектного періоду середня. Фінансування під нього забезпечити важко, але це може бути перекрито очікуваною дуже значною прибутковістю.

Для оцінки альтернатив використовуються наступні 10 критеріїв¹:

¹ У наведеній гіпотетичній ситуації нами використовуються тільки якісні критерії, однак вони можуть бути будь-якими, зокрема і кількісними.

C_1 — ступінь відповідності проекту стратегічним цілям розвитку підприємства.

C_2 — оцінка очікуваного рівня прибутковості.

C_3 — імовірність комерційного успіху.

C_4 — ступінь впливу проекту на імідж підприємства.

C_5 — оцінка наявності в проекті виражених переваг.

C_6 — ступінь відповідності проекту тенденціям традиційного ринку збуту.

C_7 — ступінь відповідності наявним виробничим можливостям.

C_8 — ступінь відповідності проекту ставленню менеджерів підприємства до ризику.

C_9 — оцінка тривалості передпроектного періоду.

C_{10} — оцінка потенційних можливостей залучення джерел фінансування.

Для оцінки відносної важливості критеріїв використовується лінгвістична змінна $W = \{\text{Дуже важливий; Важливий; Менш важливий}\}$.

Значення термів множини задані нечіткими числами, що мають трикутний вид функції приналежності (рис. 5.2.1).

Критерії одержали наступні лінгвістичні оцінки відносної важливості:

$W = \{W_{C_1} = \text{Дуже важливий}; W_{C_2} = \text{Важливий}; W_{C_3} = \text{Важливий}; W_{C_4} = \text{Дуже важливий}; W_{C_5} = \text{Важливий}; W_{C_6} = \text{Менш важливий}; W_{C_7} = \text{Важливий}; W_{C_8} = \text{Менш важливий}; W_{C_9} = \text{Менш важливий}; W_{C_{10}} = \text{Дуже важливий}\}$.

Такий розподіл значень критеріїв обумовлений цілями фірми, що були наведені раніше. При цьому W_{C_7} має значення «Важливий», а не «Дуже важливий», тому що підприємство розуміє, що потрібно відшукати резерви, мо-

дернізувати виробництво. Воно готове до цього — інакше не вдасться змінити свій імідж.

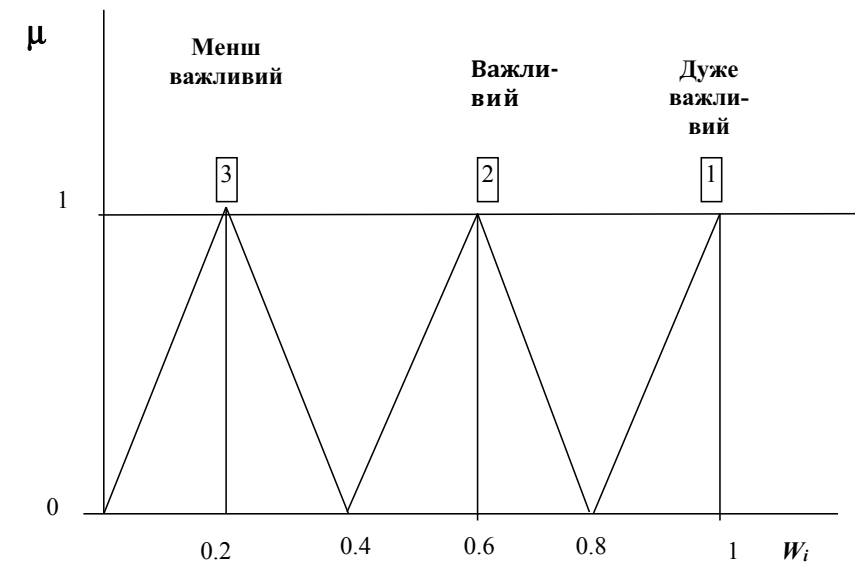


Рис. 5.2.1. Функції приналежності коефіцієнтів важливості

Для оцінки ступеня відповідності альтернатив (проектів) обраним критеріям використовується лінгвістична перемінна R .

$R = \{\text{«Ступінь відповідності»} = \{\text{Високий; Низький; Середній; Не встановлений}\}\}$

Використовується трикутний розподіл функції приналежності R . Відповідно до цього функції приналежності термів мають наступний вид:

Висока = $\{0.0/0.6; 1.0/0.8; 0.0/1.0\}$;

Середня = $\{0.0/0.4; 1.0/0.6; 0.0/0.8\}$;

Не встановлена = $\{0.0/0.2; 1.0/0.4; 0.0/0.6\}$;

Низька = $\{0.0/0.0; 1.0/0.2; 0.0/0.1\}$;

Функції приналежності в графічному виді наведені на рис. 5.2.2. Оцінки досліджуваних альтернатив зведені в таблиці 5.2.1.

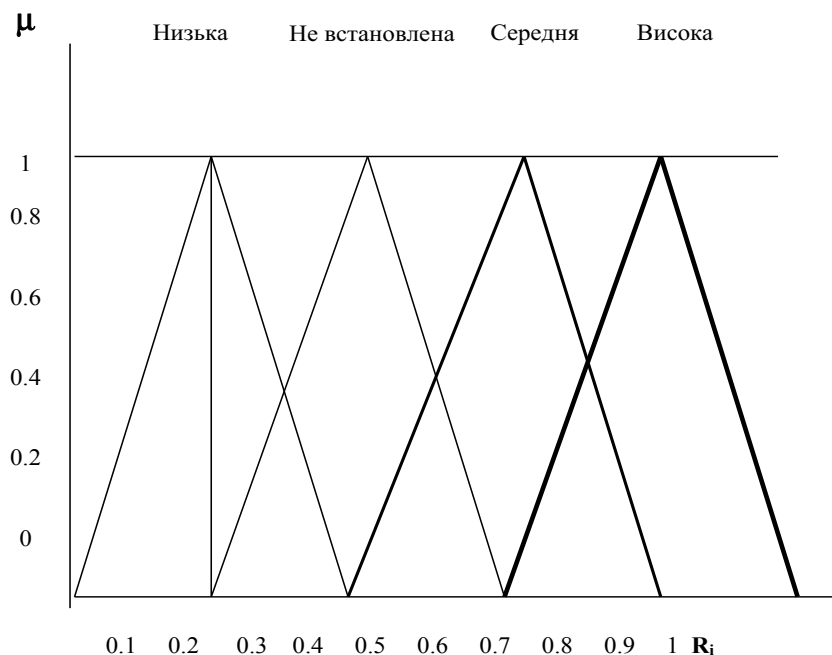


Рис. 5.2.2. Функції приналежності критеріальної оцінки

Відповідно до того, що сутність методу складається з упорядкування деяких m альтернатив (у нашому випадку — 5 альтернатив) за n критеріями (10 критеріїв у розглянутому випадку), необхідно обчислити зважені оцінки альтернатив.

Зважена оцінка i -ї альтернативи обчислюється за формулою:

$$R_i = \frac{\sum_{j=1}^n W_j * R_{ij}}{\sum_{j=1}^n W_j}, \quad (5.2.1)$$

чи якщо оцінки нормовані, то

$$R_i = \sum_{j=1}^n W_j * R_{ij}, \quad (5.2.2)$$

Згідно з тим, що в наведеній моделі R_{ij} та W_j визначені функціями трикутного виду¹, R_i обчислюється за алгоритмом, описаним у [7, с. 160–161].

Таблиця 5.2.1

Оцінка можливих альтернатив інвестування за обраними критеріями

Критерії	Оцінка альтернатив				
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
C_1	Висока	Низька	Середня	Середня	Середня
C_2	Середня	Висока	Середня	Середня	Висока
C_3	Середня	Висока	Висока	Середня	Висока
C_4	Висока	Середня	Середня	Середня	Не встановлена
C_5	Висока	Середня	Висока	Не встановлена	Не встановлена
C_6	Низька	Висока	Висока	Середня	Висока
C_7	Середня	Висока	Висока	Висока	Середня
C_8	Висока	Середня	Середня	Середня	Висока
C_9	Низька	Середня	Висока	Висока	Середня
C_{10}	Середня	Висока	Середня	Висока	Низька

¹ R_{ij} може розраховуватися й іншим способом, коли R_{ij} і W_j не задані функціями приналежності трикутного виду. В цьому випадку використовується принцип узагальнення, тобто бінарна операція * (складання або множення) узагальнюється на випадок нечітких чисел (x, y) . Тоді результатом тієї операції є нечітке число Z з функцією приналежності:

$$\mu_z(z) = \sup_{z=x*y} \min(\mu_x(x), \mu_y(y))$$

Визначаються ліва X' , права X'' межі нечіткого числа X і його вершина X^* у відповідності з наступними співвідношеннями:

$$\forall \delta: \mu(X')=0; \mu(X' - \delta)=0; \mu(X' + \delta)=0; \quad (5.2.3)$$

$$\forall \delta: \mu(X'')=0; \mu(X'' - \delta) \neq 0; \mu(X'' + \delta)=0; \mu(X^*)=1 \quad (5.2.4)$$

Зважена оцінка j -ї альтернативи R_j є результатом лінійної комбінації нечітких чисел і також має функцію приналежності трикутного виду. Вершина і межі нечіткого числа $Z = X * Y$ визначаються у такий спосіб:

$$Z' = X' * Y'; Z'' = X'' * Y''; Z^* = X^* * Y^* \quad (5.2.5)$$

Нечітка множина I визначається на множині індексів альтернатив $\{1, 2, \dots, m\}$. Значення відповідних функцій приналежності інтерпретуються як характеристики ступеня того, наскільки альтернатива a_i є найкращою (найбільш ймовірною). Значення функції приналежності $\mu_j(i)$ визначається за формулою:

$$\mu_j(i) = \underset{r_1, r_2, \dots, r_m; r_i \geq r_j}{SUP} \min_{j=1, \dots, n} \mu_{R_j}(r_j) \quad (5.2.6)$$

і дорівнює ординаті точки перетинання зваженої оцінки конкретної альтернативи з оцінкою найкращої альтернативи.

Згідно з (5.2.5) ліва, права межі і вершина функцій приналежності для кожної з альтернатив дорівнюють, відповідно, наступному:

$$\text{Альтернатива } a_1: R'_1 = 2; R''_1 = 5,24; R_1^* = 4;$$

$$\text{Альтернатива } a_2: R'_2 = 1,68; R''_2 = 6,28; R_2^* = 3,8;$$

$$\text{Альтернатива } a_3: R'_3 = 1,84; R''_3 = 6,56; R_3^* = 4,04;$$

$$\text{Альтернатива } a_4: R'_4 = 1,76; R''_4 = 6,2; R_4^* = 3,84;$$

$$\text{Альтернатива } a_5: R'_5 = 1,2; R''_5 = 4,64; R_5^* = 3,22.$$

Отримані функції приналежності наведені на рис. 5.2.3. З рисунка видно, що найбільш прийнятною для підприємства є альтернатива 3. І далі в міру спадання ступеня ефективності альтернативи (проекти) розміщуються наступним чином — 1; 4; 2; 5.

Таким чином, відповідно до оптимістичного підходу кращим є прийняття проектів, що відповідають стратегічним цілям підприємства, навіть на шкоду прибутку поточного періоду. Незважаючи на те, що на першому місці знаходиться проект 3, найбільш «революційний», але і найбільш ризикований проект — 1, не набагато відстоїть від найкращої альтернативи.

Метод багатокритеріального вибору альтернатив на основі перетинання нечітких множин.

Досліджуються ті ж 5 альтернатив з погляду наведених раніше 10 критеріїв оцінки. Алгоритм можна розбити на кілька етапів.

Етап 1. На основі експертної інформації будуються функції приналежності для кожного з обраних критеріїв.

Нечіткі множини для кожного з 10 критеріїв у розрізі п'яти досліджуваних альтернатив мають такий вид:

$$\mu_{C_1}(a) = \{0.9 / a_1; 0.25 / a_2; 0.65 / a_3; 0.6 / a_4; 0.41 / a_5\};$$

$$\mu_{C_2}(a) = \{0.7 / a_1; 0.8 / a_2; 0.6 / a_3; 0.62 / a_4; 0.62 / a_5\};$$

$$\mu_{C_3}(a) = \{0.7 / a_1; 0.78 / a_2; 0.7 / a_3; 0.55 / a_4; 0.6 / a_5\};$$

$$\mu_{C_4}(a) = \{0.85 / a_1; 0.55 / a_2; 0.6 / a_3; 0.6 / a_4; 0.35 / a_5\};$$

$$\mu_{C_5}(a) = \{0.8 / a_1; 0.6 / a_2; 0.75 / a_3; 0.3 / a_4; 0.25 / a_5\};$$

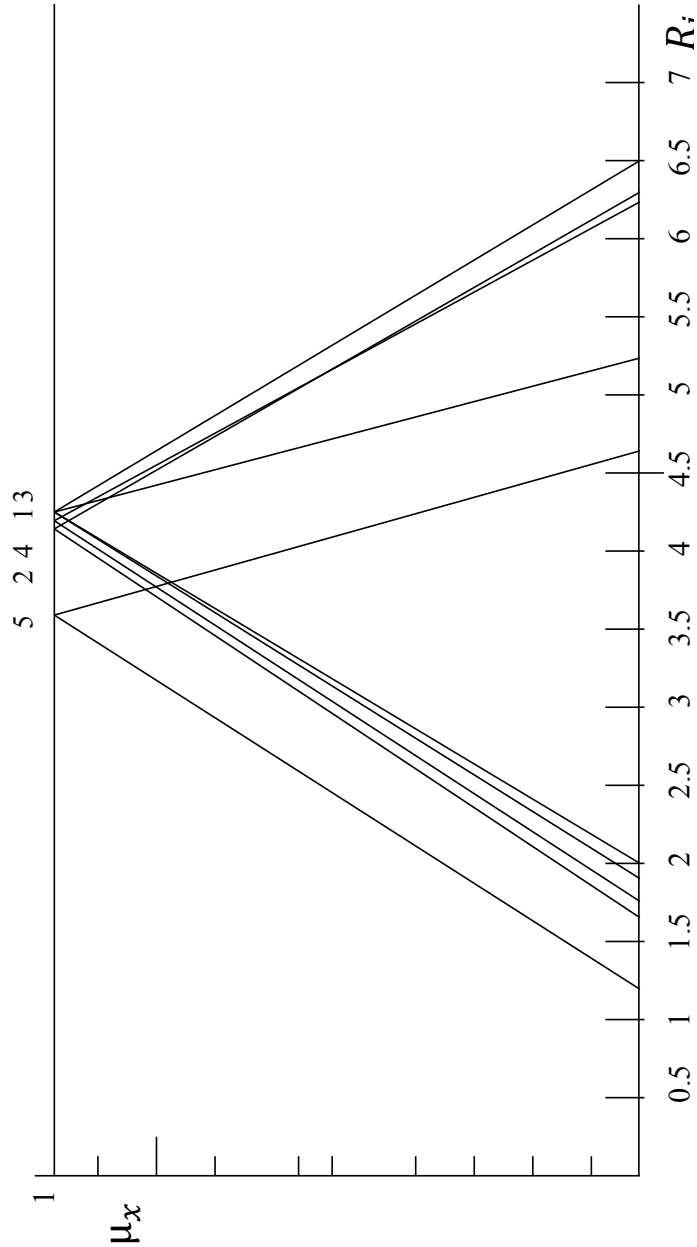


Рис. 5.2.3. Функції приналежності досліджуваних альтернатив

$$\mu_{C_6}(a) = \{0.4 / a_1; 0.7 / a_2; 0.7 / a_3; 0.64 / a_4; 0.78 / a_5\};$$

$$\mu_{C_7}(a) = \{0.6 / a_1; 0.75 / a_2; 0.6 / a_3; 0.81 / a_4; 0.55 / a_5\};$$

$$\mu_{C_8}(a) = \{0.8 / a_1; 0.63 / a_2; 0.45 / a_3; 0.51 / a_4; 0.65 / a_5\};$$

$$\mu_{C_9}(a) = \{0.2 / a_1; 0.65 / a_2; 0.7 / a_3; 0.7 / a_4; 0.48 / a_5\};$$

$$\mu_{C_{10}}(a) = \{0.5 / a_1; 0.8 / a_2; 0.55 / a_3; 0.75 / a_4; 0.1 / a_5\}.$$

Етап 2. Здійснюється згортка наявної інформації з метою виявлення найкращої альтернативи і ранжування альтернатив.

Множина оптимальних альтернатив D визначається шляхом перетинання нечітких множин, що містять оцінки альтернатив за критеріями вибору. При цьому можливі 2 варіанти розрахунків:

1. Критерії, за якими здійснюється вибір варіантів, мають однакову важливість для ОПР.
2. Критерії мають різний ступінь важливості для ОПР.

Розглянемо кожний з варіантів і порівняємо отримані результати.

Якщо критерії мають однакову важливість, то правило вибору кращого варіанта має вид:

$$F = C_1 \cap C_2 \cap C_3 \cap C_4 \cap C_5 \cap C_6 \cap C_7 \cap C_8 \cap C_9 \cap C_{10}.$$

Оптимальною вважається альтернатива з максимальним значенням функції приналежності до множини F . Операція перетинання нечітких множин відповідає вибору мінімального значення для j -ї альтернативи. Таким чином, функція приналежності a_j має вид:

$$\mu_F(a_j) = \min_i \mu_{C_i}(a_j). \quad (5.2.7)$$

В якості кращої вибирається альтернатива a^* , що має найбільше значення функції приналежності:

$$\mu_F(a^*) = \max_{j=1,m} \mu_F(a_j). \quad (5.2.8)$$

Виходячи з цього для розглянутого дослідження ранжуюча множина альтернатив має такий вид:

$$F = \left\{ \begin{array}{l} \min \{0.9; 0.7; 0.7; 0.85; 0.8; 0.4; 0.6; 0.8; 0.2; 0.5\} \\ \{0.25; 0.8; 0.78; 0.55; 0.6; 0.7; 0.75; 0.63; 0.65; 0.8\} \\ \{0.65; 0.6; 0.7; 0.6; 0.75; 0.7; 0.6; 0.45; 0.7; 0.55\} \\ \{0.6; 0.52; 0.55; 0.6; 0.3; 0.64; 0.81; 0.51; 0.7; 0.75\} \\ \{0.41; 0.62; 0.6; 0.35; 0.25; 0.78; 0.55; 0.65; 0.48; 0.1\} \end{array} \right\}.$$

Результуючий вектор пріоритетів альтернатив має наступний вид:

$$\max_j \mu_F(a_j) = \max \{0.2; 0.25; 0.45; 0.3; 0.1\}.$$

Таким чином, при безпріоритетному підході песимістичний варіант ранжирування пропонує в якості кращої 3-тю альтернативу (проект), що аналогічно отриманим раніше результатам. Однак 1-й проект у даному підході переходить з другого (у випадку застосування адитивної згортки) на 4-те місце. Четверта і друга альтернативи займають 2-ге і 3-тє місця відповідно; 5-та альтернатива, як і було визначено раніше, на останньому місці.

Отримані результати видаються цілком логічними, тому що в даному випадку губиться «виграш» 1-ї альтернативи за рахунок її «революційності» — фактори, за якими вона найкраща, прирівняні за важливістю до всіх інших.

Розглянемо варіант, коли критерії мають різні ступені важливості для ОПР.

Множина оптимальних альтернатив F з урахуванням різної важливості критеріїв оцінки також визначається

шляхом перетинання нечітких множин, але з наступними модифікаціями:

$$F = c_1^{\beta_1} \cap c_2^{\beta_2} \cap c_3^{\beta_3} \cap c_4^{\beta_4} \cap c_5^{\beta_5} \cap c_6^{\beta_6} \cap c_7^{\beta_7} \cap c_8^{\beta_8} \cap c_9^{\beta_9} \cap c_{10}^{\beta_{10}}.$$

Ваговий коефіцієнт критерія β_i обчислюється як добуток власного вектора матриці попарних порівнянь α_i (вибирається власний вектор матриці, що відповідає її максимальному власному значенню) на число критеріїв n :

$$\beta_i = \alpha_i * n. \quad (5.2.9)$$

При цьому β_i тим більше, чим важливіше критерій, і задовольняє умовам:

$$\beta_i \geq 0; i = \overline{1, n}; 1/n \sum_{i=1}^n \beta_i = 1. \quad (5.2.10)$$

Для побудови матриці попарних порівнянь була використана наступна шкала оцінок важливості (табл. 5.2.2).

Таблиця 5.2.2

Шкала оцінок важливості критеріїв

Відносна важливість критеріїв	Елемент матриці попарних порівнянь
Рівна важливість критеріїв	1
Ненабагато важливіше	3
Важливіше	5
Істотно важливіше	7
Набагато важливіше	9

Проміжні оцінки важливості не використовувалися.

У принципі, шкала може бути іншою в залежності від специфіки і пріоритетів об'єкта дослідження. Виходячи з даної шкали матриця попарних порівнянь має наступний вид:

Таблиця 5.2.3

Матриця попарних порівнянь критеріїв

Критерії	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
	1	5	5	1	3	9	5	9	9	1
C ₂	1/5	1	1/3	1/7	3	3	3	7	9	1/7
C ₃	1/5	3	1	1/9	3	5	1	9	9	1/3
C ₄	1	7	9	1	5	9	5	9	9	5
C ₅	1/3	1/3	1/3	1/5	1	7	5	5	5	1
C ₆	1/9	1/3	1/5	1/9	1/7	1	1/7	5	5	1/7
	1/5	1/3	1	1/5	1/5	7	1	9	7	1/5
C ₈	1/9	1/7	1/9	1/9	1/5	1/5	1/9	1	1	1/9
C ₉	1/9	1/9	1/9	1/9	1/5	1/5	1/7	1	1	1/9
C ₁₀	1	7	3	1/5	1	7	5	9	9	1

Для досліджуваної ситуації ці значення наведені в таблиці 5.2.4.

Таблиця 5.2.4

Власний вектор матриці попарних порівнянь критеріїв і їхні вагові коефіцієнти

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
α _i	0.191	0.09	0.082	0.187	0.09	0.04	0.08	0.03	0.04	0.17
β _i	1.91	0.9	0.82	1.87	0.9	0.4	0.8	0.3	0.4	1.7

Тоді з урахуванням важливості альтернатив одержимо наступну множину

$$F = \{ \min \{ 0.9; 0.7; 0.7; 0.85; 0.8; 0.4; 0.6; 0.8; 0.2; 0.55 \} \\ \{ 0.25; 0.8; 0.78; 0.55; 0.6; 0.7; 0.75; 0.63; 0.65; 0.8 \} \\ \{ 0.65; 0.6; 0.7; 0.6; 0.75; 0.7; 0.6; 0.45; 0.7; 0.5 \} \\ \{ 0.6; 0.52; 0.55; 0.6; 0.3; 0.64; 0.81; 0.51; 0.7; 0.75 \} \\ \{ 0.41; 0.62; 0.6; 0.35; 0.25; 0.78; 0.55; 0.65; 0.48; 0.1 \} \};$$

$$F = \{ \min \{ 0.9^{1.91}; 0.7^{0.9}; 0.7^{0.82}; 0.85^{1.87}; 0.8^{0.9}; 0.4^{0.4}; 0.6^{0.8}; 0.8^{0.3}; 0.2^{0.4}; 0.5^{1.7} \} \\ \{ 0.25^{1.91}; 0.8^{0.9}; 0.78^{0.82}; 0.55^{1.87}; 0.6^{0.9}; 0.7^{0.4}; 0.75^{0.8}; 0.63^{0.3}; 0.65^{0.4}; 0.8^{1.7} \} \\ \{ 0.65^{1.91}; 0.6^{0.9}; 0.7^{0.82}; 0.6^{1.87}; 0.75^{0.9}; 0.7^{0.4}; 0.6^{0.8}; 0.45^{0.3}; 0.7^{0.4}; 0.55^{1.7} \} \\ \{ 0.6^{1.91}; 0.52^{0.9}; 0.55^{0.82}; 0.6^{1.87}; 0.3^{0.9}; 0.64^{0.4}; 0.81^{0.8}; 0.51^{0.3}; 0.7^{0.4}; 0.75^{1.7} \} \\ \{ 0.41^{1.91}; 0.62^{0.9}; 0.6^{0.82}; 0.35^{1.87}; 0.25^{0.9}; 0.78^{0.4}; 0.55^{0.8}; 0.65^{0.3}; 0.48^{0.4}; 0.1^{1.7} \} \};$$

$$F = \{ \min \{ 0.82; 0.73; 0.75; 0.74; 0.82; 0.69; 0.66; 0.94; 0.53; 0.31 \} \\ \{ 0.07; 0.82; 0.83; 0.33; 0.63; 0.87; 0.79; 0.87; 0.84; 0.68 \} \\ \{ 0.44; 0.63; 0.75; 0.38; 0.77; 0.87; 0.66; 0.79; 0.87; 0.36 \} \\ \{ 0.38; 0.56; 0.61; 0.38; 0.34; 0.84; 0.84; 0.82; 0.87; 0.61 \} \\ \{ 0.18; 0.65; 0.66; 0.14; 0.29; 0.91; 0.62; 0.88; 0.75; 0.02 \} \}.$$

Тоді резульгуючий вектор пріоритетів альтернатив має вид:

$$\max_j \mu_F(a_j) = \max \{ 0.31; 0.07; 0.36; 0.34; 0.02 \}.$$

Таким чином, кращою визнана 3-тя альтернатива (3-й проект). На другому, третьому, четвертому і п'ятому місцях — відповідно 4-та (0.34), 1-ша (0.31), 2-га (0.07) і 5-та (0.02) альтернативи. Отже, при використанні пріоритетів критеріїв у ході прийняття рішень 1-ша альтернатива істотно «поліпшила свої позиції».

Результати досліджень із застосуванням розглянутих методів представлені в таблиці 5.2.5 і на рис. 5.2.4.

Як видно з рисунка, очевидним є найбільша пріоритетність для підприємства проектів 3, 1 і 4. І оптимістичний, і песимістичний підходи з невеликими відхиленнями вказують саме на ефективність даних альтернатив. Істотні відхилення спостерігаються тільки щодо проекту 1 — з врахуванням і без врахування важливості критеріїв. Однак це цілком відповідає специфіці даного проекту.

Таблиця 5.2.5

Кінцеві результати оцінки альтернатив

Методи оцінки	Значення функцій приналежності в розрізі альтернатив				
	a_1	a_2		a_4	a_5
Адитивна згортка	0.95	0.9	1	0.91	0.8
Максимінна згортка без врахування переваг	0.2	0.25	0.45	0.3	0.1
Максимінна згортка з урахуванням переваг	0.31	0.07	0.36	0.34	0.02

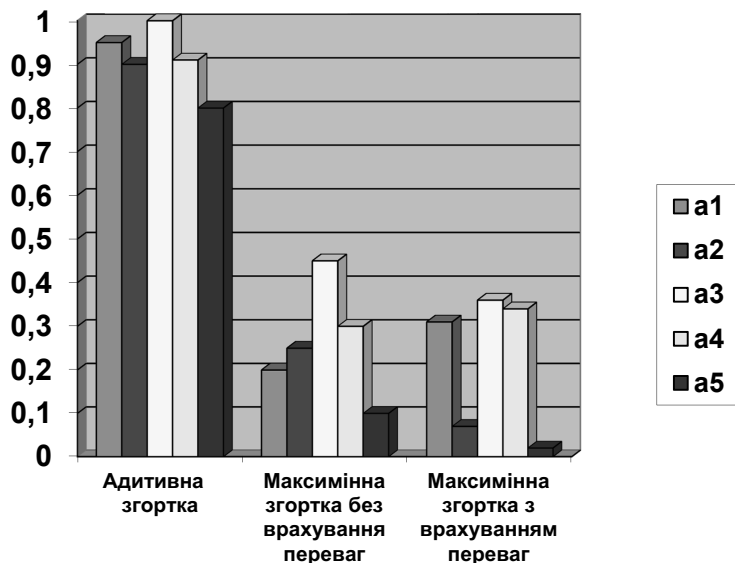


Рис. 5.2.4. Порівняльні результати діагностики інвестиційних рішень на базі методів нечіткої математики

Таким чином, застосування розглянутих методів, демонструючи різні можливості вибору, дозволяє ОПР провести первинну діагностику досліджуваних інвестиційних ситуацій на різних етапах прийняття рішень.

Розділ 6

ТРЕНІНГ З ДІАГНОСТИКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НА БАЗІ ІНСТРУМЕНТІВ КІЛЬКІСНОГО ТА ЯКІСНОГО АНАЛІЗУ

6.1. КОНЦЕПЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДІАГНОСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В СЕРЕДОВИЩІ «АЛТ-ІНВЕСТ»

Визначення концепції конкретного інвестиційного проекту, прийнятого для дослідження, передбачає наявність наступних складових:

- Загальні вимоги.
- Вимоги до обсягів реалізації.
- Вимоги до формування ресурсної бази проекту.
- Вимоги до джерел фінансування проекту.
- Вимоги до податкового навантаження проекту.

Можливі варіації складових концепції наведені далі.

I. Загальні вимоги.

1. Тривалість інтервалу планування — 30; строк життя проекту — 12; метод розрахунків — постійні ціни.
2. Тривалість інтервалу планування — 90; строк життя проекту — 10; метод розрахунків — постійні ціни.
3. Тривалість інтервалу планування — 180; строк життя проекту — 8; метод розрахунків — постійні ціни.
4. Тривалість інтервалу планування — 360; строк життя проекту — 10; метод розрахунків — постійні ціни.

5. Тривалість інтервалу планування — 30; строк життя проекту — 24; метод розрахунків — поточні ціни.

6. Тривалість інтервалу планування — 90; строк життя проекту — 10; метод розрахунків — поточні ціни.

7. Тривалість інтервалу планування — 180; строк життя проекту — 8; метод розрахунків — поточні ціни.

8. Тривалість інтервалу планування — 360; строк життя проекту — 12; метод розрахунків — поточні ціни.

9. Тривалість інтервалу планування — 360; строк життя проекту — 6; метод розрахунків — поточні ціни.

II. Обсяг реалізації.

1. Підприємство за профілем — машинобудівельне (профіль — машинобудування для легкої промисловості). Зміст проекту — закупівля поточної лінії, на якій буде вироблятися 20 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 50 штук і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

2. Підприємство за профілем — машинобудівельне (профіль — прилади). Зміст проекту — впровадження нової технології, за якою буде вироблятися 15 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 150 штук і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

3. Підприємство за профілем — машинобудівельне (галузь — сільськогосподарське машинобудування). Зміст проекту — впровадження нової технології, за якою буде вироблятися 20 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 1230 штук і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

4. Підприємство за профілем — легка промисловість. Зміст проекту — впровадження нових матеріалів в техно-

логію виробництва, за якою буде вироблятися 18 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 4600 «умовних одиниць — метри, штуки та т. п.» і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

5. Підприємство за профілем — машинобудівельне (галузь — будування пристроїв). Зміст проекту — впровадження нової технології, за якою буде вироблятися 10 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 560 штук і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

6. Підприємство за профілем — жиркомбінат. Зміст проекту — впровадження нових матеріалів в технологію виробництва, за якою буде вироблятися 9 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 1600 «умовних одиниць — кг, т та т. п.» і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

7. Сутність проекту — інвестиції в рекламну кампанію парфумерної фірми. Рекламується 8 номенклатурних позицій. Обсяги продажів повинні зростати протягом всієї рекламної компанії.

8. Сутність проекту — захист навколишнього середовища. Результатом впровадження проекту може бути, наприклад, зниження конкретних видів захворювань та отримання прибутку від зниження витрат на охорону здоров'я; зниження витрат за рахунок зменшення невиходів робітників на робочі місця тощо. Виконавець може запропонувати власний погляд на оточення наведеного інвестиційного проекту.

9. Сутність проекту — відкриття фотоательє. Результат — обсяг послуг майбутнім клієнтам.

10. Сутність проекту — впровадження на промисловому підприємстві нових методів розкрою металу. За допо-

могою нових методів буде збільшено обсяг виробництва майже 20 номенклатурних найменувань продукції (від 900 шт. в натуральному обсязі і більше).

11. Сутність проекту — проведення маркетингових досліджень по виявленню нових ринкових ніш для підприємства. За допомогою результатів досліджень підприємство планує освоїти виробництво 10 нових номенклатурних позицій (від 500 штук щомісячно і більше). В ході проведення маркетингової компанії планується виготовлення дослідних зразків виробів.

12. Сутність проекту — проведення робіт з поліпшення якості водопостачання міста Одеси. Результат — поліпшення обсягів та якості послуг, зниження рівня комунальних витрат на водопостачання, зниження тарифів на воду.

13. Призначення проекту — відкриття кафе. Результат — надання відповідних послуг з обслуговування клієнтів.

14. Призначення проекту — запуск нової поточної лінії з виробництва шоколадних цукерок 10 найменувань.

15. Призначення проекту — запуск у виробництво нових видів сиру (підприємство належить до харчової промисловості) — 7 нових різновидів.

16. Призначення проекту — відкриття автомайстерні. Результат діяльності — надання відповідних ремонтних послуг (не менше 10).

17. Призначення проекту — відкриття науково-дослідної лабораторії (профіль визначає виконавець). Результат діяльності — виконання різноманітних проектів, надання відповідних послуг (розробка нових технологій тощо) фізичним та юридичним особам.

18. Мета проекту — підвищити продуктивність праці робітників підприємства харчової промисловості. Результат

— збільшення обсягів виробництва профільної продукції підприємства.

19. Призначення проекту — відкриття рекламного агентства. Результат діяльності — надання відповідних рекламних послуг фізичним та юридичним особам (не менше 10 видів).

20. Призначення проекту — відкриття причалу для прогулянкових катерів. Результат діяльності — надання послуг з обслуговування клієнтів: екскурсії, оренда катерів тощо.

21. Призначення проекту — відкриття магазину квітів. Результат діяльності — продаж квітів, добрив, ґрунту тощо, а також надання послуг-консультацій клієнтам.

22. Призначення проекту — відкриття мережі кафе швидкого обслуговування. Результати — надання відповідних послуг щодо харчування клієнтів.

23. Призначення проекту — створення заводу марочних вин. Результат — продукція з 23 найменувань.

24. Призначення проекту — впровадження на птахофабриці нового обладнання. Результат — суттєве збільшення обсягів виробництва встановленої номенклатури продукції (тушок птиці, яєць тощо — 11 найменувань).

25. Призначення проекту — впровадження поточної лінії з виробництва морозива (12 нових найменувань). Також додатковим результатом є здача в оренду холодильних приміщень, які є надлишковими для даного підприємства.

26. Призначення проекту — фінансування будівництва садових котеджів. Результат — продаж, оренда котеджів та відповідних земельних ділянок.

27. Призначення проекту — забезпечення виготовлення нового парфуму. Результат — обсяги виробництва пар-

фуму, що збільшуються протягом виходу виробництва на повні потужності.

28. Призначення проекту — відкриття нового Інтернет-клубу. Результат — надання відповідних послуг клієнтам (не менше 7).

29. Призначення проекту — модернізація невеликого готелю. Результати — надання відповідних послуг клієнтам.

30. Призначення проекту — відкриття туристичної агенції. Результат — надання клієнтам відповідних туристичних послуг.

31. Призначення проекту — модернізація перукарні. Результати — надання клієнтам відповідних послуг (не менше 10 номенклатурних позицій).

32. Призначення проекту — створення кадрової агенції. Результат — надання відповідних послуг фізичним та юридичним особам (відбір кадрів конкретної кваліфікації, віку тощо для виконання разових проектів, на постійну роботу; розміщення оголошень у базі даних тощо). Номенклатура послуг — не менше 8.

33. Призначення проекту — перебудова лікарні. Результат — надання медичних послуг пацієнтам (номенклатура послуг — не менше 20).

34. Призначення проекту — відкриття косметичного салону. Результат — надання послуг клієнтам (номенклатура послуг — не менше 16).

35. Призначення проекту — відкриття фітнес-клубу. Результат — надання послуг клієнтам (номенклатура послуг — не менше 12).

36. Призначення проекту — відкриття кіноцентру. Результат — надання відповідних послуг (продаж квитків на сеанси кінофільмів; оренда приміщення під збори; мистецькі виставки тощо).

37. Призначення проекту — відкриття супермаркету. Результат — продаж різноманітної продукції, надання супутніх послуг клієнтам. Номенклатурний ряд — не менше 30 позицій.

38. Призначення проекту — відкриття відділення акціонерного банку. Результат — надання клієнтам відповідних банківських послуг (номенклатура — не менше 15).

39. Призначення проекту — відкриття консалтингового бюро. Результат — надання консалтингових послуг клієнтам (номенклатура — не менше 10).

40. Призначення проекту — модернізація та ремонт оперного театру. Результат — продаж квитків на оперні та балетні спектаклі, оренда приміщення під відповідні збори.

41. Призначення проекту — відкриття магазину офісної техніки. Результат — продаж товарів (не менше 15 найменувань) та надання супутніх послуг.

42. Підприємство за профілем — машинобудівельне (спрямування — обладнання для легкої промисловості). Зміст проекту — впровадження нової технології, за якою буде вироблятися 16 номенклатурних позицій. Обсяги виробництва у натуральному вимірі — від 1050 штук і вище (залежно від виходу на виробничу потужність).

43. Об'єкт впровадження проекту — Одеське ЗАО «Стальканат». Зміст проекту — впровадження нової технології, за якою буде вироблятися 6 нових та 7 старих номенклатурних позицій.

44. Об'єкт впровадження проекту — ЗАО «Краян». Зміст проекту — модернізація виробництва. Результат — збільшення номенклатури виробництва на 6 позицій, а також підвищення обсягів виробництва старої продукції (10 номенклатурних позицій) на 50 штук на рік.

45. Об'єкт впровадження проекту — підприємство харчової промисловості. Зміст проекту — освоєння 5 нових найменувань продукції.

46. Об'єкт впровадження проекту — кондитерська фабрика. Зміст проекту — освоєння 9 нових видів продукції класу «преміум».

47. Призначення проекту — вкладання грошей у видавництво наукової літератури: до 20 і більше позицій.

48. Призначення проекту — впровадження у місті водочисних споруд. Результат проекту — підвищення якості води; надання населенню та юридичним особам більше якісних послуг.

49. Призначення проекту — проведення модернізації на підприємстві, що виготовляє парасольки. Результат — освоєння 7 нових видів продукції.

50. Призначення проекту — створення підприємства по розливу мінеральної води. Результат — продаж води у тарі різної ємності та різного оформлення.

51. Призначення проекту — відкриття гаражу. Результати діяльності — надання в оренду транспортних засобів, послуги щодо перевезення вантажів. Номенклатура різновидів послуг — не менше 8.

52. Призначення проекту — модернізація електротранспорту (тролейбуси, трамваї) міста Одеси. Результат — надання транспортних послуг громадянам.

53. Призначення проекту — відкриття меблевого салону. Результат — послуги з продажу меблів населенню (перелік номенклатурних позицій меблів — не нижчий за 15 видів).

54. Призначення проекту — відкриття кафе-кондитерської. Результат — продаж клієнтам кондитерських виробів (не менше 15 найменувань).

55. Призначення проекту — відкриття нового каналу телебачення. Результат — надання ефірного часу для конкретних передач, реклами.

56. Призначення проекту — майстерня з виготовлення штучних квітів. Результат — виготовлення 15 найменувань квітів.

57. Призначення проекту — відкриття публічної бібліотеки. Результат проекту — надання відповідних послуг читачам.

58. Призначення проекту — відкриття кофейні. Результат — надання клієнтам відповідних послуг (виготовлення кави, продаж кавових зерен, продаж каво-машин, посуду тощо).

59. Призначення проекту — впровадження нової технології на підприємстві, що виробляє вітаміни та біостимулятори. Результат — не менше 15 видів означеної продукції.

60. Призначення проекту — освоєння виробництва нових видів продукції (профіль підприємства — виробництво електроніки). Результат — не менше 10 найменувань нових виробів.

61. Призначення проекту — запуск у виробництво нових видів цукерок (10 різновидів) на кондитерській фабриці.

62. Призначення проекту — освоєння нових видів одягу на швейній фабриці (9 нових номенклатурних позицій).

63. Призначення проекту — освоєння нових видів ручок та олівців на фабриці (10 різновидів).

III. Вимоги до формування ресурсної бази проекту.

1. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 12 номенклатурних позицій; 2) тру-

дових — 15 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля лінії за кордоном; оперативний лізинг приладів (із врахуванням на балансі лізингопостачальника); продаж застарілого обладнання, яким володіє підприємство.

2. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 16 номенклатурних позицій; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: наявність передпроектних розробок, пов'язаних з новою технологією; використання наявних постійних активів; наявність незавершеного виробництва на початок інвестиційного періоду; оперативний лізинг приладів (із врахуванням на балансі лізингоотримувача).

3. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 20 номенклатурних позицій; 2) трудових — 20 різновидів професій; 3) постійні активи: наявність передпроектних розробок, пов'язаних з новою технологією; використання наявних постійних активів; наявність незавершеного виробництва на початок інвестиційного періоду; використаний фінансовий лізинг (із врахуванням на балансі лізингоотримувача).

4. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 14 номенклатурних позицій; 2) трудових — 11 різновидів професій; 3) постійні активи: наявність передпроектних розробок, пов'язаних з новою технологією; використання наявних постійних активів; наявність незавершеного виробництва на початок інвестиційного періоду; використаний фінансовий лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

5. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 13 номенклатурних позицій; 2) трудових — 17 різновидів професій; 3) постійні активи: наявність передпроектних розробок, пов'язаних з новою

технологією; використання наявних постійних активів; продаж застарілого обладнання; використаний фінансовий лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

6. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 15 номенклатурних позицій; 2) трудових — 8 різновидів професій; 3) постійні активи: використання наявних постійних активів; продаж застарілого обладнання; використаний фінансовий лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

7. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 25 номенклатурних позицій; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: використання наявних постійних активів; продаж застарілого обладнання; нові споруди (балансова вартість — 50 000 000 грн).

8. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 30 номенклатурних позицій; 2) трудових — 30 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля на вітчизняному ринку та за кордоном необхідного обладнання для здійснення робіт за проектом; будівництво необхідних споруд (наприклад, водоочисних тощо).

9. Закупівля відповідного обладнання; оренда або будівництво відповідної споруди; залучення до справи відповідних робітників (не менше 4–5); закупівля необхідних матеріалів — не менше 10 найменувань; можливий лізинг обладнання — оперативний або фінансовий (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

10. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 номенклатурних позицій; 2) трудових — 9 різновидів професій; 3) постійні активи: витрати на розробку нової технології або закупівля гото-

вої технології (на вітчизняному ринку або за кордоном); використання наявних постійних активів; продаж застарілого обладнання; використаний фінансовий лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

11. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 номенклатурних позицій; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля нового обладнання на вітчизняному ринку; оперативний лізинг приладів (із врахуванням на балансі лізингопостачальника); продаж застарілого обладнання, яким володіє підприємство.

12. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 30 номенклатурних позицій; 2) трудових — 25 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля нового обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; продаж застарілого обладнання, яким володіє підприємство — «Одеський водоканал»; проведення передпроектних розробок.

13. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 35 номенклатурних позицій; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

14. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 15 номенклатурних позицій; 2) трудових — 12 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля поточної лінії на вітчизняному ринку; оперативний лізинг приладів (з врахуванням на балансі лізингопостачальника); продаж застарілого обладнання, яким володіє підприємство.

15. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 14 номенклатурних позицій; 2) тру-

дових — 9 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання за кордоном; фінансовий лізинг приладів (з врахуванням на балансі лізингопостачальника); використання обладнання та технологій, якими вже володіє підприємство.

16. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 25 номенклатурних позицій; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку; проведення будівельних робіт з будівництва приміщення для майстерні.

17. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 35 номенклатурних позицій; 2) трудових — 6 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання за кордоном та на вітчизняному ринку; проведення деяких будівельних робіт.

18. Склад необхідних ресурсів визначає виконавець залежно від запланованих для підвищення продуктивності праці заходів.

19. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 номенклатурних позицій; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда приміщення для агенції.

20. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 5 номенклатурних позицій; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля катерів, водних велосипедів тощо і відповідного обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда або розбудова причалу.

21. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 25 номенклатурних позицій;

2) трудових — 6 різновидів професій; 3) постійні активи: будівля приміщення магазину або його оренда.

22. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 22 номенклатурних позицій; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда приміщення; часткове будівництво приміщень.

23. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 номенклатурних позицій (в тому числі відповідна сировина); 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: часткова розбудова, часткова оренда потрібних приміщень; закупівля обладнання на вітчизняному ринку.

24. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 6 номенклатурних позицій; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання частково на вітчизняному ринку, частково за кордоном.

25. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 7 номенклатурних позицій (в тому числі відповідна сировина); 2) трудових — 6 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля поточної лінії, розробка або закупівля технології обробки.

26. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 20 номенклатурних позицій; 2) трудових — 9 різновидів професій; 3) постійні активи: оренда відповідного будівельного обладнання (оперативний лізинг із врахуванням на балансі лізингопостачальника); часткова закупівля обладнання на вітчизняному ринку.

27. Планується використання всіх видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 5 видів сировини; 2) трудових —

5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання.

28. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 5 видів; 2) трудових — 3 різновиди професій; 3) постійні активи: закупівля відповідної комп'ютерної та копіювальної техніки; оренда приміщення.

29. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 9 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном.

30. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 4 види; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідної офісної техніки (комп'ютерної, копіювальної техніки тощо); оренда приміщення.

31. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 11 видів; 2) трудових — 4 різновиди професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку; оренда або будівництво приміщення.

32. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 5 видів; 2) трудових — 3 різновиди професій; 3) постійні активи: закупівля відповідної комп'ютерної та копіювальної техніки; оренда або розбудова приміщення.

33. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 15 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідної медичної техніки на вітчизняному ринку та за кордоном.

34. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 6 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку; оренда або розбудова приміщення.

35. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 7 видів; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідних тренажерів, обладнання; оренда або розбудова приміщення.

36. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 18 видів; 2) трудових — 11 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідної техніки на вітчизняному ринку; оренда або будівництво приміщення.

37. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 12 видів; 2) трудових — 11 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку; оренда або будівництво приміщення.

38. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 8 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда або будівництво приміщення.

39. Планується використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 5 видів; 2) трудових — 6 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля офісної техніки на вітчизняному ринку; оренда або будівництво приміщення.

40. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 16 видів; 2) трудових —

16 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання за кордоном та на вітчизняному ринку; проведення будівельно-монтажних робіт.

41. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 6 видів; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідної техніки за кордоном та на вітчизняному ринку; оренда приміщення під магазин.

42. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 16 видів; 2) трудових — 15 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання за кордоном та на вітчизняному ринку; продаж застарілого обладнання; виконання науково-дослідних та конструкторських робіт.

43. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 12 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання за кордоном та на вітчизняному ринку; продаж застарілого обладнання; виконання науково-дослідних та конструкторських робіт.

44. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 16 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля відповідного обладнання за кордоном та на вітчизняному ринку; продаж застарілого обладнання; виконання науково-дослідних та конструкторських робіт; оперативний лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

45. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 13 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля технологічної лінії на вітчизняному ринку; продаж заста-

рілого обладнання; виконання науково-дослідних та конструкторських робіт; оперативний лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

46. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; продаж застарілого обладнання; виконання науково-дослідних та конструкторських робіт; оперативний лізинг (із врахуванням на балансі лізингопостачальника).

47. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

48. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 20 видів; 2) трудових — 16 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; проведення будівельно-монтажних робіт.

49. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 8 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля нового обладнання на вітчизняному ринку; впровадження нової технології (проведення дослідно-конструкторських робіт); на початок інвестиційного періоду частина виробничих приміщень знаходиться у незавершеному стані (їх доведення передбачається протягом інвестиційного періоду).

50. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів (тара) — 10 видів; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

51. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 8 видів; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

52. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 5 видів; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля транспортних засобів на вітчизняному ринку та за кордоном; будівництво станцій; лізинг необхідного ремонтного обладнання (фінансовий лізинг — на балансі лізингоотримувача).

53. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів (меблі, тара, матеріал для пакування тощо) — 8 видів; 2) трудових — 5 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля торговельного обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

54. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

55. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 9 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда приміщення.

56. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 4 різновиди професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

57. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів (книжковий фонд, фонд періодики, відеотеки тощо) — 30 різновидів; 2) трудо-

вих — 6 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

58. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 12 видів; 2) трудових — 3 різновиди професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; оренда приміщення.

59. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 15 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда або будівництво приміщення.

60. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 8 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку та за кордоном; оренда приміщення.

61. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 10 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; використання діючого обладнання.

62. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 10 видів; 2) трудових — 8 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; використання діючого обладнання.

63. Передбачено використання наступних видів ресурсів: 1) матеріальних ресурсів — 12 видів; 2) трудових — 7 різновидів професій; 3) постійні активи: закупівля обладнання на вітчизняному ринку; використання діючого обладнання.

IV. Джерела фінансування проекту.

1. Кредити двох видів — інвестиційний та господарчий. Обрати та обґрунтувати найбільш прийнятний графік кредитування.

2. Уставний капітал, кредити одного виду — інвестиційні. Обрати та обґрунтувати найбільш прийнятний графік кредитування.

3. Кошти цільового фінансування, кредити будь-якого виду. Жорсткий графік кредитування № 2.

4. Кошти цільового фінансування, кредити будь-якого виду. Жорсткий графік кредитування № 1.

5. Акціонерний капітал, господарчий кредит. Гнучкий графік № 1.

6. Акціонерний капітал, інвестиційний кредит. Гнучкий графік № 2.

7. Кошти цільового фінансування, акціонерний капітал.

8. Акціонерний капітал, інвестиційний кредит. Гнучкий графік кредитування № 2.

9. Уставний капітал, акціонерний капітал, господарчий кредит (обрати найбільш прийнятний графік кредитування).

10. Джерело фінансування — інвестиційний кредит.

11. Кошти цільового фінансування, акціонерний капітал, інвестиційний кредит.

12. Джерела фінансування — уставний капітал, господарчий кредит (обґрунтувати найбільш прийнятний графік кредитування).

13. Акціонерний капітал, частково — цільове фінансування.

14. Джерело фінансування — акціонерний капітал.

V. Податкове навантаження.

1. Податок на прибуток, на додану вартість, додати два податки на фінансовий результат та на собівартість.

2. Податок на прибуток, додати три податки на фінансовий результат та 2 на собівартість.

3. Податок на прибуток, додати один податок на фінансовий результат та 3 на собівартість.

4. Проект звільнений від податків.

5. Податок на прибуток, 3 податки на фінансовий капітал.

З наведених складових формується конкретна концепція проекту, що досліджується. У наступній таблиці запропоновані варіанти проектів, де відповідні числа у стовпчику «Умови» означають номер складової у кожному з п'яти розділів, наведених вище.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ВАРІАНТИ

№	УМОВИ	№	УМОВИ	№	УМОВИ
1	2, 1, 1, 1, 1	22	6, 22, 22, 6, 1	43	4, 43, 43, 5, 1
2	1, 2, 2, 1, 2	23	8, 23, 23, 6, 1	44	2, 44, 44, 6, 1
3	4, 3, 3, 3, 3	24	1, 24, 24, 12, 1	45	1, 45, 45, 2, 1
4	7, 4, 4, 4, 1	25	2, 25, 25, 12, 1	46	5, 46, 46, 6, 1
5	8, 5, 5, 4, 1	26	8, 26, 26, 6, 3	47	4, 47, 47, 14, 1
6	5, 6, 6, 5, 2	27	1, 27, 27, 12, 1	48	8, 48, 48, 7, 4
7	6, 7, 7, 6, 1	28	1, 28, 28, 10, 3	49	3, 49, 49, 2, 1
8	4, 8, 8, 7, 4	29	6, 29, 29, 5, 3	50	1, 50, 50, 5, 1
9	1, 9, 9, 8, 3	30	1, 30, 30, 5, 6	51	1, 51, 51, 10, 5
10	1, 10, 10, 2, 1	31	1, 31, 31, 8, 5	52	9, 52, 52, 11, 4
11	5, 11, 11, 8, 2	32	5, 32, 32, 8, 5	53	1, 53, 53, 5, 3
12	8, 12, 12, 7, 4	33	6, 33, 33, 13, 4	54	1, 54, 54, 5, 5
13	1, 13, 13, 5, 2	34	5, 34, 34, 13, 2	55	9, 55, 55, 6, 5
14	2, 14, 14, 2, 1	35	5, 35, 35, 8, 5	56	5, 15, 15, 10, 1
15	6, 15, 15, 9, 1	36	7, 36, 36, 8, 5	57	8, 57, 57, 3, 4

№	УМОВИ	№	УМОВИ	№	УМОВИ
16	1, 16, 16, 10, 3	37	9, 37, 37, 6, 5	58	1, 58, 58, 5, 5
17	8, 17, 17, 11, 4	38	9, 38, 38, 14, 5	59	6, 59, 59, 6, 1
18	7, 18, 18, 12, 1	39	9, 39, 39, 8, 5	60	9, 60, 60, 9, 1
19	2, 19, 19, 6, 3	40	4, 40, 40, 7, 4	61	1, 61, 61, 12, 1
20	8, 20, 20, 6, 1	41	5, 41, 41, 10, 5	62	5, 62, 62, 12, 1
21	1, 21, 21, 5, 1	42	3, 42, 42, 2, 1	63	5, 63, 63, 12, 1

6.2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ІМІТАЦІЙНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ НА МОДЕЛЯХ

Варіант 1

Доповнити модель, створену в середовищі AnyLogic (параграф 4.3), розрахунками таких показників ефективності інвестиційних проектів, як коефіцієнт прибутковості та період окупності інвестицій (недисконтований і дисконтований). На базі модифікованої моделі провести наступні імітаційні експерименти:

– Дослідження динаміки поточних значень коефіцієнта прибутковості проекту в умовах невизначеності.

– Дослідити зміни періоду окупності інвестицій в різних умовах реалізації процесу інвестування (з врахуванням стохастичності середовища реалізації проекту).

– Провести оптимізаційний експеримент на моделі з цільовою функцією «Коефіцієнт прибутковості» та «Період окупності інвестицій».

Варіант 2

На основі моделі, створеної в середовищі AnyLogic (параграф 4.3), провести серію імітаційних експериментів, спрямовану на отримання наступних результатів:

- Середньостатистичного значення показника ефективності інвестиційного проекту — чистої приведеної вартості.

- Оптимістичного сценарію реалізації інвестиційного проекту із визначення оптимістичного значення показника чистої приведеної вартості.

- Песимістичного сценарію реалізації інвестиційного проекту із визначення песимістичного значення показника чистої приведеної вартості.

Варіант 3

Провести дослідження інтегральної оцінки ризику інвестиційних проектів з використанням методу Монте-Карло.

Згідно з тим, що головним завданням використання цього аналітичного методу є комплексна оцінка проектного ризику на основі багаторазової імітації умов формування показників ефективності проекту та їх відхилень від середньостатистичного значення, запропонувати власну модель формування показника чистої приведеної вартості. Дослідити межі можливих змін й форм корелятивних зв'язків окремих первинних (факторних) показників, які покладені в основу алгоритму формування показника чистої приведеної вартості, на основі імітаційного моделювання ймовірнісних сценаріїв.

В процесі створення моделі необхідно реалізувати наступні етапи:

- Задати тип розподілу ймовірностей окремих первинних (факторних) показників в процесі реалізації проекту.

- Реалізувати багаторазову ймовірнісну вибірку одного зі стохастичних значень кожного первинного (факторно-

го) показника та визначити адекватні їм значення обраного показника ефективності проекту.

- Визначити за результатами багаторазового імітаційного моделювання умов реалізації проекту графіка і моделі ймовірнісного розподілу обраного показника ефективності проекту.

- Провести статистичний аналіз отриманої ймовірнісної моделі для визначення рівня проектного ризику.

Варіант 4

Інвестиційний проект спрямований на організацію маркетингової кампанії підприємства. Треба визначити найбільш ефективну рекламну кампанію, до якої доцільне залучення інвестиційних коштів.

В процесі імітації рекламних процесів можливе використання різноманітних алгоритмів. Наприклад, формування рекламного бюджету може здійснюватися в залежності від динаміки реалізації продукції у роздрібній мережі із врахуванням витрат на рекламу у роздрібній ціні. Інший підхід — формування бюджету на основі одночасного внесення коштів в рекламну кампанію або встановлення іншого графіка інвестування. Наповнення бюджету може залежати також від встановленої верхньої межі на рекламний бюджет.

Формування «цільової аудиторії» — користувачів рекламної продукції — може також формуватися за різними алгоритмами, які запропонує дослідник.

Значення зростаючого попиту на продукцію враховуються при формуванні загального обсягу ринкового попиту та безпосередньо визначають величини замовлень на випуск продукції виробником. Таким чином досягається забезпечення зворотного зв'язку між рекламними

зусиллями підприємства, ринковим попитом, обсягами замовлень на випуск та реалізацію продукції.

Треба розробити модель організації рекламної кампанії із формуванням грошових потоків, пов'язаних з конкретною інвестиційною альтернативою. В моделі необхідно визначати критеріальні показники ефективності інвестиційних альтернатив (чиста приведена вартість, коефіцієнт прибутковості тощо).

Завдання на проведення імітаційних експериментів на моделях.

– Визначити найбільш ефективну рекламну стратегію для досліджуваного підприємства.

– Оцінити ефективність різних алгоритмів формування рекламного бюджету.

– Оцінити ефективність різних алгоритмів формування цільової аудиторії.

– Оцінити динаміку ринкового попиту, що досягається за різними рекламними стратегіями на продукцію досліджуваного підприємства.

– Визначити найбільш ефективну інвестиційну альтернативу на основі обраних показників ефективності.

– Розрахувати ризики, пов'язані з реалізацією інвестиційних альтернатив.

Варіант 5

Комунальні підприємства (КП) різноманітні за напрямками своєї діяльності. Вони відіграють важливу роль як необхідні ланки бюджетної сфери. Пропонується змодельовати деякі аспекти діяльності КП, які займаються постачанням продукції харчування потенційним клієнтам.

Загальна постановка дослідження.

Моделюється робота комунального підприємства (КП), яке забезпечує поставки продуктів підприємствам бюджетної сфери — дитячим садочкам, школам, лікарням тощо. Фактично підприємство є посередником між цими суб'єктами та постачальниками (виробниками) конкретних видів харчової продукції.

Комунальне підприємство орендує харчові блоки у відповідних бюджетних установах (їдальні, буфети тощо). Ці блоки знаходяться на балансі комунального підприємства, а робітники є його співробітниками.

Кожна установа періодично надає замовлення комунальному підприємству на постачання деякої кількості продуктів за встановленою номенклатурою. Різні установи (види установ) надають відповідні замовлення з різною періодичністю. Відрізняється також періодичність замовлень за окремими видами продукції.

Комунальне підприємство акумулює замовлення, обробляє їх та направляє постачальникам конкретної продукції. Після виконання замовлень постачальники продукції відвантажують її на оптові склади комунального підприємства. Підприємству належать склади за видами харчової продукції. Бюджетним підприємствам-замовникам продукти відвантажуються з оптових складів комунального підприємства.

Треба промодельовати матеріальні та фінансові потоки підприємства, що досліджується, та зробити аналітичні висновки щодо рівня ефективності його роботи. Для ліквідації визначених «вузьких місць» запропонувати інвестиційні проекти, ефективність яких обґрунтувати результатами відповідних імітаційних експериментів.

Завдання на проведення імітаційних експериментів на моделях:

- Оцінити динаміку замовлень від клієнтів КП.
- Оцінити динаміку обсягів різноманітної продукції на оптових складах КП.
- Проаналізувати динаміку розрахунків клієнтів за виконані замовлення з комунальним підприємством.
- Дослідити загальну картину фінансових надходжень на рахунок КП.
- Оцінити динаміку розрахунків КП з виробниками (постачальниками) продукції.
- Надати пропозиції щодо підвищення рівня управління оборотними активами комунального підприємства. Запропонувати «вузькі місця» щодо спрямування інвестиційних коштів.
- Здійснити імітацію грошових потоків, пов'язаних з запропонованими інвестиційними альтернативами.
- Оцінити ефективність запропонованих інвестиційних альтернатив за обраними критеріями ефективності.

Варіант 6

Найбільш поширеними формами аутсорсингу сьогодні є аутсорсинг в інформаційних технологіях (ІТ-аутсорсинг). Аутсорсингові фірми постійно стикаються з низкою проблем, які потребують як оперативного розв'язання, так і прийняття стратегічних рішень на перспективу.

В якості об'єкта моделювання пропонуються невеликі фірми, які надають клієнтам спектр послуг, пов'язаних з ІТ-аутсорсингом.

Для типової аутсорсингової ІТ-фірми характерні наступні види діяльності:

- розробка різних видів програмного забезпечення;
- обслуговування технічних і програмних засобів;

- управління інформаційними системами, системами зв'язку і бізнес-процесами;
- web-дизайн;
- електронний бізнес;
- безпека ІТ тощо.

Створення імітаційної моделі має за мету прогнозування динаміки функціонування фірми на різну часову перспективу із визначенням найбільш ефективної стратегії розвитку. Імітаційні експерименти на моделі повинні виявити «вузькі місця» в роботі фірми, стати базою дослідження різноманітних впливів чинників зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування фірми на кінцеві показники її діяльності.

Зокрема за кожним з видів послуг, що надаються, необхідним є дослідження динаміки наступних показників:

- кількості отриманих замовлень від клієнтів;
- кількості відхилених замовлень після проведеного фірмою аналізу;
- кількості оброблених фірмою замовлень клієнтів;
- вартості виконаних та втрачених замовлень;
- витрат фірми, пов'язаних з наданням аутсорсингових послуг клієнтам;
- фінансових результатів роботи фірми за різними видами послуг та загального фінансового результату діяльності.

Необхідно в результаті визначення «вузьких місць» в роботі фірми запропонувати варіанти інвестиційних альтернатив, які б сприяли підвищенню ефективності її функціонування. Провести імітаційні експерименти, в межах яких за кожною інвестиційною альтернативою здійснюється формування пов'язаних з нею фінансових потоків, а також розрахунок показників ефективності.

Кінцевий результат — визначити найбільш обґрунтовану інвестиційну альтернативу та розрахувати ступінь ризику її реалізації.

Варіант 7

Пропонується розробка імітаційної моделі формування маркетингової стратегії підприємства малого бізнесу. Модель передбачає гнучку настройку із врахуванням специфіки конкурентної ситуації, що склалася на конкретному територіальному ринку в конкретний часовий період (обираються дослідником).

Параметри настройки:

- Ціни.
- Рекламні акції.
- Сезонні зміни

Призначення моделі для проведення аналізу виробничої та ринкової ситуації:

- Визначення цінової політики.
- Зміни номенклатури випуску продукції (розширення номенклатурного ряду, покращення упаковки, можливі зміни технології з урахуванням смаків цільової аудиторії).
- Врахування дій конкурентів.
- Можливість оцінити наслідки прийнятих управлінських рішень у перспективі. Наприклад, якщо зміна цінової політики призведе до значного збільшення кількості покупців, треба нарощувати потужності, у тому числі переглянути достатність виробничих та складських площ.

Моделювання може бути гнучко адаптована до реалій різних районів, міст, конкретних торгових мереж (мереж супермаркетів, дрібних магазинів, ринків тощо).

Базова модель поведінки користувачів продукції встановлюється на основі опитувань клієнтів (респондентів), узгоджується з маркетологами фірми та залученими експертами.

При виборі продукції покупці можуть демонструвати не тільки раціональні, але й ірраціональні аспекти поведінки, а саме:

– *Наявність інерції.* Покупці переорієнтовуються на нову марку не тільки тому, що продукція (аналогічного найменування) більш дешева, а дешевша саме на конкретну суму. Імітаційні експерименти повинні визначити, про яку суму йде мова, тобто наскільки вигідно знижувати ціну на товар, не знижуючи якість та отримуючи прибуток (не перевищувати собівартість).

– Покупці, які переорієнтовуються на іншу номенклатурну позицію, але не зраджують виробника (постійні покупці даної марки).

– Покупці, які купують товар в періоди рекламних акцій (знижок), а в звичайні періоди не є його споживачами (одномоментні, непостійні клієнти). Завдяки імітаційним експериментам треба встановити, яку частку від загальної кількості покупців складають ці клієнти.

– Покупець може купувати не одну упаковку одного виду товару даного виробника, а кілька. Треба імітувати на моделі різні категорії таких покупців в залежності від діапазону та загального обсягу споживання товару.

– Ефект негативного досвіду. Якщо покупець не отримав задоволення від продукції, він її не буде купувати надалі та не зверне уваги на будь-які рекламні акції виробника.

Можна промоделювати динаміку результатів діяльності кількох виробників-конкурентів та отримати криві попиту залежно від ціни, якості товару.

Необхідно в результаті проведення імітаційних експериментів на моделі визначити «вузькі місця» в роботі підприємства та запропонувати інвестиційні альтернативи, які б сприяли їх ліквідації.

Згідно з цим в межах моделі необхідно передбачити формування фінансових потоків, пов'язаних з запропонованими інвестиційними проектами та розрахунок обраних критеріальних показників проектів.

Результат — обґрунтування обрання найбільш вдалої інвестиційної альтернативи з погляду підвищення ефективності функціонування підприємства.

Варіант 8.

Affiliate Marketing — один з найпоширеніших видів Інтернет-співпраці, при якому пошуком клієнтів займається не сам продавець безпосередньо, а особи, які виступають дистриб'юторами, тобто розповсюджують торгову пропозицію (офер). Таким чином, цільове залучення клієнтів сприяє збільшенню продажів, за що партнери отримують певний відсоток від доходу продавця. В даний час Affiliate Marketing стає ключовим принципом контекстної реклами таких мереж, як Яндекс, Google, Бігун і багатьох інших. Більше того, на його основі вибудовуються практично всі партнерські програми.

На сьогоднішній день залучення клієнтів за рахунок транслювання тематичних оголошень і рекламних блоків стає однією з основ Інтернет-маркетингу. Існують чотири основних моделі співпраці, які обумовлюють збільшення продажів:

- Pay Per Click (оплата за клік)
- Pay Per Action (оплата за дію)
- Pay Per Conversion (оплата за покупку)

– Pay per install (модель поширення з оплатою за установку).

Аффіліейт (Affiliate / Publisher) — людина або компанія, які купують трафік для клієнта за свій рахунок і отримують оплату за кожну конверсію. Конверсією може вважатися продаж, реєстрація, скачування програми, дзвінок і т. д. Завдання аффіліейтів — отримувати конверсії за вартістю меншою, ніж готовий за них платити клієнт, і заробляти на різниці. Наприклад, клієнт готовий платити \$ 50 за кожний продаж свого товару. Якщо аффіліейт знаходить йому клієнтів по \$ 30, то заробляє \$ 20 з кожного продажу. Отримувати трафік можна будь-яким способом, клієнт рідко знає, як саме до нього приходять покупці. Це може бути реклама в Google і Facebook, будь-який вид медійної реклами, sms, email-розсилка, спам, переходи з особистого блогу аффіліейтів і т. д.

Publisher — це різновид аффіліейтів. Це власники блогів, які регулярно публікують статті, знаходять способи залучення трафіку до себе на сайт, розміщують посилання на інші сайти з товарами / послугами та заробляють також з кожного продажу товару / послуги на рекламованому сайті. Також вони можуть заробляти з продажу посилань на своєму блозі, кліків по банерах і іншими способами. Звичайні аффіліейти, як правило, просто знаходять способи залучення трафіку на сайт клієнта і заробляють на конверсіях, у них свого блогу може і не бути.

Рекламодавець (Advertiser) — продавець товарів і послуг онлайн і власник сайту, для якого розміщується реклама. Рекламодавець платить аффіліейтам за кожну конверсію. У рекламних агентствах це клієнт. Але в світі affiliate marketing клієнта називають рекламодавцем.

Оффер (Offer) — товар або послуга, який необхідно рекламувати в Інтернеті. Як правило, він представлений у вигляді лендінгу з одним товаром/послугою та формою заявки або посиланням на форму заявки.

Необхідно побудувати імітаційну модель для розрахунку чистого доходу аффілійта та доходу паблішера. Наприклад, розрахунок може бути проведений на основі двох офферів від одного адвертайзера «МобПартнера». Перший оффер «Amazon Shopping», який користується найбільшим попитом серед користувачів. Кількість інсталів за день коливається від 350 до 750. Та найменш популярний оффер «JollyChic», інсталювання якого коливається від 150 до 350 конверсій за день. Необхідно на основі побудованої моделі зробити висновок: чи потрібно рекламувати оффери, які користуються найменшим попитом або чи здатні два оффери покрити витрати компанії на розрахунки з паблішером.

Процес потрібно дослідити впродовж місяця.

На основі отриманих результатів сформувані концепції інвестиційних проектів, які є доцільними для реалізації стосовно аффілійтера та (або) паблішера — можливо, в межах розширення їхньої діяльності у конкретних напрямках. З врахуванням відповідних обсягів інвестицій провести імітаційні експерименти на моделі.

Варіант 9.

Необхідно побудувати агентну модель взаємодії фармацевтичного підприємства з дистриб'юторською мережею за таких умов:

– Дистриб'ютор фармацевтичної мережі акумулює замовлення на потрібні користувачам препарати, періодично відправляючи заявку на доставку нової партії препаратів фармацевтичному підприємству.

– Склад фармацевтичного підприємства отримує відправлену дистриб'ютором заявку, де вказана кількість замовлених препаратів.

– Інтенсивність прибуття заявок-агентів генерується. Паралельно підраховується загальна чисельність замовлень, що надійшли на підприємство.

– Заявки задовольняються, якщо потрібні препарати наявні на складі: замовнику відвантажується необхідна кількість препаратів. Якщо на складі немає в наявності потрібних препаратів, замовлення відхиляються.

– Фармацевтичне підприємство постійно аналізує наявність препаратів на складі, і якщо величина запасу знижується й переходить нижню межу, запускає у виробництво конкретну партію.

– Потужності підприємства з випуску конкретних препаратів обмежені встановленими величинами.

Необхідно визначити, яку кількість заявок при наявних потужностях зможе задовольнити фармацевтичне підприємство за рік та яким буде обсяг невиконаних заявок. Якщо потужностей не вистачає, запропонуйте інвестиційний проект щодо їх збільшення.

В результаті відповідних імітаційних експериментів визначте оптимальні (за наявних умов ринкового попиту) потужності підприємства й потрібні для цього інвестиційні кошти.

6.3. КОНЦЕПЦІЇ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Варіант 1.

Інвестиційна ситуація для самостійного розв'язання.

Об'єкт дослідження — підприємство сільськогосподарського машинобудування.

Проект — «Створення й освоєння виробництва гами ґрунтооброблювальної техніки високого технічного рівня».

Пріоритетний напрямок проекту — підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Мета проекту — створення гами ґрунтооброблювальної техніки, конкурентоздатної за техніко-експлуатаційними характеристиками порівняно з закордонними аналогами, а також значно привабливішої за ціною. Під гамою ґрунтооброблювальної техніки розумівся комплекс виробів з 2 класів — висадко-посадкові машини (3 типи: надалі для стислості — ВПМ-1; ВПМ-2; ВПМ-3); агрегати комбіновані ґрунтооброблювальні (2 типи: АК-1; АК-2).

Спочатку підприємство розглядало можливість реалізації всього проекту в комплексі згідно з тим, що основні кількісні показники ефективності вказували на його інвестиційну привабливість.

Однак згодом виявилось неможливим фінансування всього проекту цілком. Це поставило підприємство перед необхідністю розподілу комплексного проекту на декілька окремих і вибору найбільш інвестиційно привабливого з них для першочергового освоєння. Через це більшої уваги потребував кожний з виробів.

Таким чином, у моделі необхідно досліджувати наступні альтернативи:

1. Альтернатива a_1 — проект 1 (запуск у виробництво виробу ВПМ-1).

2. Альтернатива a_2 — проект 2 (запуск у виробництво виробу ВПМ-2).

3. Альтернатива a_3 — проект 3 (запуск у виробництво виробу ВПМ-3).

4. Альтернатива a_4 — проект 4 (запуск у виробництво виробу АК-1).

5. Альтернатива a_5 — проект 5 (запуск у виробництво виробу АК-2).

Для проведення розрахунків використовуйте такі основні критерії:

C_1 — Оцінка впливу реалізації проекту на трансформацію ринку збуту з позицій підприємства.

C_2 — Оцінка впливу проекту на конкурентну позицію підприємства на ринку.

C_3 — Прогнозовані темпи росту галузевого ринку.

C_4 — Оцінка можливостей зміни споживачів.

C_5 — Оцінка відповідності проекту наявним виробничим можливостям підприємства.

C_6 — Вплив проекту на завантаження виробничих потужностей.

C_7 — Ступінь впливу на гнучкість виробничого потенціалу.

C_8 — Оцінка проекту з погляду його ресурсного забезпечення.

C_9 — Рівень витрат, пов'язаних з проектом.

C_{10} — Оцінка рівня комерційного ризику.

C_{11} — Ступінь впливу на масштаб виробництва.

C_{12} — Ступінь впливу проекту на модернізацію і відновлення наявного парку устаткування.

C_{13} — Вплив на зміну традиційних технологій підприємства.

C_{14} — Оцінка можливості фінансового забезпечення проекту.

Для оцінки відносної важливості критеріїв використовуйте лінгвістичну перемінну $W = \{\text{Дуже важливий; Важливий; Менш важливий}\}$.

Нехай за специфікою досліджуваного підприємства критерії одержують наступні лінгвістичні оцінки відносної важливості:

$W = \{W_{C_1} = \text{Важливий}; W_{C_2} = \text{Дуже важливий}; W_{C_3} = \text{Важливий}; W_{C_4} = \text{Менш важливий}; W_{C_5} = \text{Дуже важливий}; W_{C_6} = \text{Важливий}; W_{C_7} = \text{Менш важливий}; W_{C_8} = \text{Важливий}; W_{C_9} = \text{Важливий}; W_{C_{10}} = \text{Важливий}; W_{C_{11}} = \text{Менш важливий}; W_{C_{12}} = \text{Важливий}; W_{C_{13}} = \text{Важливий}; W_{C_{14}} = \text{Дуже важливий}\}$.

Необхідно:

– Провести дослідження запропонованих альтернатив методами максимінної та адитивної згортки, для чого запропонувати всі необхідні додаткові параметри.

– Проаналізувати отримані результати та зробити остаточні висновки.

– Запропонувати власні сценарії можливої динаміки наведеної в узагальненому вигляді ситуації.

Варіант 2.

Інвестиційна ситуація для самостійного розв'язання.

Підприємство верстатобудування планує до випуску нову (для підприємства) номенклатурну позицію — новий вид прецизійних верстатів з числовим програмним управлінням — надалі умовно СТ1.

Як основні аргументи на користь даного проекту висувуються наступні:

1. Висока потреба в даному виді верстатів вітчизняних підприємств і підприємств ближнього зарубіжжя.

2. Низька ціна продукції в порівнянні з існуючими аналогами.

3. Популярність моделі верстата, запланованого до випуску. Відповідність продукції передовим технологіям у галузі.

4. Наявність патента на продукцію.

5. Наявність виробничої бази для випуску продукції.

З погляду кількісної оцінки проект неоднозначний — якщо розрахункові коефіцієнти позитивні, негативні розрахунковий строк окупності і платоспроможність. Однак багато характеристик проекту відносяться до розряду якісних.

До цього найбільшими «вузькими місцями» є групи факторів, пов'язані з маркетинговим оточенням підприємства, витратами і джерелами фінансування. Найбільш негативно впливають ринкова ситуація і дії конкурентів. Проведені менеджерами підприємства додаткові дослідження показали, що положення загострилося через істотну активізацію конкурентів, що випустили на ринок значно дешевшу альтернативну продукцію, хоча і нижчої якості.

Підприємство приступило до реалізації проекту, але повна реалізація проекту ще не досягнута. Продукція, що почала випускатися, має значно вищу собівартість, ніж альтернативний товар конкурентів. Це також позначається на загальних витратах підприємства, зниженні прибутку і маржинального доходу. У зв'язку з цим погіршилося і фінансування проекту.

Підприємство бачить 3 альтернативи виходу із ситуації, що створилася, та які пов'язані з додатковими фінансовими вливаннями. Треба виявити найбільш сприятливу з них.

Таким чином, досліджуються 3 альтернативи:

1. Альтернатива a_1 — проведення модифікації впроваджуваної технології (супутній проект), пов'язаної з додатковою закупівлею устаткування. Це дало би можливість істотно знизити собівартість нової продукції (що випускається за новою технологією) в найближчому майбутньому, а також у перспективі. З огляду на ці заходи й істотно вищі показники якості можна безумовно розраховувати на повний підрив позицій конкурентів.

2. Альтернатива a_2 — проведення серйозної маркетингової компанії, спрямованої на підняття рейтингу хоча і більш дорогої, ніж у конкурентів, але значно більш якісної продукції підприємства.

3. Альтернатива a_3 — термінова модернізація традиційної для підприємства продукції, що не потребує залучення значних коштів (у порівнянні з альтернативою 1), але буде сприяти збільшенню обсягів збуту (на що можна сподіватися через наявність традиційних ринків збуту й сталого кола покупців), а, отже, і прибутку. Отримані додаткові кошти дозволять залучити їх до реалізації досліджуваного інвестиційного проекту і сприятимуть його якнайшвидшому (достроковому) завершенню. Це, у свою чергу, дозволить попрацювати над зниженням собівартості нової продукції та її просуванням на ринку.

Використовуйте для діагностування альтернатив наступні основні критерії:

C_1 — Ступінь відповідності стратегічним цілям підприємства.

C_2 — Оцінка впливу проекту на конкурентну позицію підприємства на ринку.

C_3 — Прогнозовані темпи росту галузевого ринку.

C_4 — Оцінка можливостей переходу на нові, більш перспективні ринки збуту.

C_5 — Оцінка можливостей зміни споживачів.

C_6 — Оцінка відповідності маркетинговим можливостям підприємства.

C_7 — Тривалість прогнозованого періоду, що передуватиме поліпшенню господарської ситуації.

C_8 — Оцінка ступеня реальності фінансового забезпечення проекту.

C_9 — Рівень фінансування проекту.

C_{10} — Оцінка довговічності прогнозованого комерційного успіху.

Для оцінки відносної важливості критеріїв використовується лінгвістична перемінна $W = \{\text{Дуже важливий; Важливий}\}$.

Нехай критерії одержали наступні лінгвістичні оцінки відносної важливості:

$W = \{W_{C_1} = \text{Дуже важливий}; W_{C_2} = \text{Дуже важливий}; W_{C_3} = \text{Важливий}; W_{C_4} = \text{Дуже важливий}; W_{C_5} = \text{Важливий}; W_{C_6} = \text{Важливий}; W_{C_7} = \text{Дуже важливий}; W_{C_8} = \text{Дуже важливий}; W_{C_9} = \text{Важливий}; W_{C_{10}} = \text{Дуже важливий}\}$.

Необхідно:

– Провести дослідження запропонованих альтернатив методами максимінної та адитивної згортки, для чого запропонувати всі необхідні додаткові параметри.

– Проаналізувати отримані результати та зробити остаточні висновки: яка з альтернатив більш приваблива для підприємства, зважаючи на переваги ОПР — досягнення

перспективного, тривалого результату або тимчасові заходи з метою поліпшення ситуації.

– Запропонувати власні альтернативи в ситуації виникнення суттєвих негативів у ході виконання інвестиційного проекту — обґрунтувати вибір найкращої з них.

Варіант 3.

Одним з важливих і найбільш розповсюджених джерел фінансування інвестиційних проектів є кредити. Для оцінки вірогідності їх отримання можливо залучення нечітких методів.

Визначте ступінь можливості отримання кредиту підприємством, якщо кредитор користується наступними міркуваннями.

Можливі альтернативи:

– Альтернатива a_1 — клієнт із високою кредитоспроможністю (клієнт класу *price*).

– Альтернатива a_2 — середній рівень кредитоспроможності.

– Альтернатива a_3 — сумнівне повернення кредиту.

Критерії оцінки є такими:

c_1 — оцінка фінансового стану підприємства-кредитозамовника;

c_2 — рівень стабільності функціонування;

c_3 — кредитна передісторія кредитозамовника;

c_4 — рівень інноваційної діяльності підприємства (ступінь оновлення його майна);

c_5 — репутація позикозамовника;

c_6 — оцінка стану ринкової кон'юнктури (рівень інфляції, фаза циклу та т. п.).

Варіант 4.

Визначте рівень фінансової стабільності підприємства для того, щоб оцінити ступінь ризику вкладання коштів у його цінні папери.

Можливі альтернативи:

– Альтернатива a_1 — фінансове становище відмінне.

– Альтернатива a_2 — фінансове становище добре.

– Альтернатива a_3 — фінансове становище задовільне.

– Альтернатива a_4 — фінансове становище незадовільне.

Критерії оцінки наступні:

c_1 — оцінка конкурентоспроможності підприємства;

c_2 — рівень попиту на продукцію підприємства;

c_3 — платоспроможність об'єкта дослідження;

c_4 — рівень інноваційної діяльності;

c_5 — оцінка вербальної інформації стосовно підприємства;

c_6 — рівень цін на типову продукцію;

c_7 — оцінка ділової репутації підприємства.

Варіант 5.

Проведіть загальну оцінку можливого маржинального доходу підприємства за наступними критеріями.

Можливі альтернативи:

– Альтернатива a_1 — дохід відсутній.

– Альтернатива a_2 — забезпечується беззбитковий рівень виробництва.

– Альтернатива a_3 — дохід відповідає запланованому рівню.

– Альтернатива a_4 — дохід вище запланованого рівня.

Критерії оцінки альтернатив такі:

c_1 — ступінь використання виробничих потужностей;

- c_2 — ступінь новизни обладнання;
- c_3 — рівень витрат на рекламу;
- c_4 — рівень попиту на продукцію об'єкта дослідження;
- c_5 — місткість ринків збуту продукції;
- c_6 — власна доля об'єкта дослідження на головному ринку збуту продукції;
- c_7 — оцінка рівня матеріального забезпечення виробництва;
- c_8 — оцінка забезпечення трудовими ресурсами;
- c_9 — рівень новини використовуваної технології.

Варіант 6.

Проведіть оцінку цінних паперів суб'єкта господарювання на фондовій біржі за такими даними.

Можливі альтернативи:

- Альтернатива a_1 — котирувальний папір першого рівня.
- Альтернатива a_2 — котирувальний папір другого рівня.
- Альтернатива a_3 — котирувальний папір третього рівня.

В якості критеріїв оцінки пропонуються:

- c_1 — ступінь відомості суб'єкта господарювання в Україні;
- c_2 — оцінка розміру уставного фонду;
- c_3 — кількість акціонерів;
- c_4 — ступінь сформованості реєстру;
- c_5 — наявність заявок на купівлю-продаж;
- c_6 — ступінь визнання підприємства (його акцій);
- c_7 — рівень інфляції;
- c_8 — тенденція росту податкових ставок;
- c_9 — оцінка політичної стабільності в країні.

Варіант 7.

Проаналізуйте стан акцій гіпотетичного підприємства на ринку цінних паперів за наступними критеріями.

Можливі альтернативи:

- Альтернатива a_1 — висока прибутковість акцій.
- Альтернатива a_2 — середня прибутковість акцій.
- Альтернатива a_3 — неприбутковість.
- Альтернатива a_4 — збитковість акцій.

В якості критеріїв оцінки пропонуються:

- c_1 — рівень доходу на одну акцію;
- c_2 — рівень цінності акції;
- c_3 — оцінка дивідендної дохідності акції;
- c_4 — оцінка загальної кількості акцій;
- c_5 — рівень дивідендного виходу;
- c_6 — рівень коефіцієнта котирування акції.

Варіант 8.

Підприємство реалізує довготривалий інвестиційний проект, пов'язаний із впровадженням нової технології виробництва, а також з модернізацією й оновленням у зв'язку з цим наявного парку обладнання.

Проект розрахований на 6 років. Четвертий рік здійснення проекту показав значні відхилення запланованих фінансових потоків від реальних, в тому числі відхилення фактичних величин показників прибутку і маржинального доходу від запланованого рівня.

У зв'язку з цим підприємство, окрім кількісної діагностики, проводить діагностичне дослідження на рівні оцінки впливу якісних факторів на відхилення, що з'явилися.

Попередні дослідження довели, що найбільшими «вузькими місцями» є групи факторів, пов'язані з маркетинговим оточенням підприємства, витратами і дже-

релами фінансування. Стан загострюється внаслідок суттєвої активізації конкурентів, які випустили на ринок значно дешевшу альтернативну продукцію, хоча і нижчої якості.

В такій ситуації, коли повна реалізація проекту ще не досягнута, продукція, яка вже почала випускатися, має значно вищу собівартість, ніж альтернативний товар конкурентів. Це також впливає на загальні витрати підприємства, призводить до зниження прибутку й маржинального доходу. У зв'язку з цим погіршується і фінансування проекту.

Підприємство бачить 3 альтернативи виходу з ситуації, пов'язані з додатковими фінансовими вливаннями.

Таким чином, досліджуються 3 альтернативи:

1. Альтернатива a_1 — проведення модифікації технології, що впроваджується (супутній проект), пов'язаної з додатковою закупкою обладнання. Це надасть можливість суттєво знизити в перспективі і в найближчому часі собівартість випуску продукції. Враховуючи ці заходи і суттєво більш високі показники якості, безумовно, можна розраховувати на повний підрив позицій конкурентів.

2. Альтернатива a_2 — проведення серйозної маркетингової кампанії, спрямованої на підвищення рейтингу продукції підприємства (продукція більш дорога, але більш якісна, ніж продукція конкурентів).

3. Альтернатива a_3 — термінова модернізація традиційної продукції підприємства, що не потребує залучення значних коштів (порівняно з альтернативою 1), але буде сприяти збільшенню обсягів збуту підприємства (на це можна сподіватися з огляду на наявність традиційних ринків збуту і кола клієнтів), а отже, й прибутку. Отримані додаткові кошти дозволять залучити їх до реалізації дослі-

джуваного інвестиційного проекту та його скорішого (дострокового) завершення. Це, в свою чергу, дозволить попрацювати над зниженням собівартості нової продукції та її просуванням на ринку.

Для проведення діагностики використані наступні основні критерії:

C_1 — Ступінь відповідності стратегічним цілям підприємства.

C_2 — Оцінка впливу проекту на конкурентну позицію підприємства на ринку.

C_3 — Прогнозні темпи росту галузевого ринку.

C_4 — Оцінка можливостей переходу на нові, більш перспективні ринки збуту.

C_5 — Оцінка можливостей зміни користувачів.

C_6 — Оцінка відповідності маркетинговим можливостям підприємства.

— Тривалість прогнозного періоду, попереднього до поліпшення господарчої ситуації.

C_8 — Оцінка ступеня реальності фінансового забезпечення проекту.

C_9 — Рівень фінансування проекту.

C_{10} — Оцінка тривалості прогнозного комерційного успіху.

Для оцінки відносної важливості критеріїв використовується лінгвістична змінна $W = \{\text{Дуже важливий}; \text{Важливий}\}$.

Критерії отримали наступні лінгвістичні оцінки відносної важливості: $W = \{W_{C_1} = \text{Дуже важливий}; W_{C_2} = \text{Дуже важливий}; W_{C_3} = \text{Важливий}; W_{C_4} = \text{Дуже важливий}; W_{C_5} = \text{Важливий}; W_{C_6} = \text{Важливий}; W_{C_7} = \text{Дуже важливий}; W_{C_8} = \text{Дуже важливий}; W_{C_9} = \text{Важливий}; W_{C_{10}} = \text{Дуже важливий}\}$.

Необхідно:

- Провести дослідження запропонованих альтернатив методами максимінної та адитивної згортки, для чого запропонувати всі необхідні додаткові параметри.
- Проаналізувати отримані результати та зробити остаточні висновки: яка з альтернатив більш приваблива для підприємства.
- Запропонувати власні альтернативи, можливі у визначеній ситуації.

Питання для самоконтролю

1. Визначте поняття інвестиційного проекту.
2. Визначте основні види та форми інвестування.
3. Розгляньте класифікацію інвестиційних проектів з позиції управлінського персоналу компанії.
4. Визначте характеристики проектів, які належать до категорій «малий проект», «мегапроект», «мультипроект», «довгостроковий проект», «бездефектний проект».
5. Визначте властивості тривалості та унікальності проектної діяльності.
6. Встановіть з точки зору довготривалості та складності цілей взаємозв'язки між програмами, проектами та підпроектами.
7. Визначте, що може вважатися початком та кінцем проекту.
8. Що розуміється під віхами проекту? Як віхи проекту пов'язані з його фазами?
9. Визначте склад учасників проекту.
10. Чи можуть замовник проекту та інвестор бути однією особою?
11. Охарактеризуйте етапи інвестиційного проектування.
12. Визначте структуру аналізу проекту.
13. Визначте сутність бізнес-плану інвестиційного проекту.
14. Визначте головні вимоги до бізнес-плану.
15. Визначте структуру бізнес-плану, яка рекомендується.
16. Наведіть приклади типових інвестиційних проектів.

17. Розкрийте сутність поняття «потік грошових коштів».
18. Наведіть схему формування притоків та відтоків грошових коштів.
19. Визначте сутність часової цінності грошей.
20. Визначте поняття «нарощування» та «дисконтування» грошових потоків.
21. Як здійснюється оцінка грошових потоків?
22. Охарактеризуйте поняття простого та складного відсотків.
23. Як правильно обрати відсоткову ставку?
24. «Ставка дисконту — це ставка, за якою компанія може реінвестувати власні потоки грошових коштів». Чи вірно це твердження? Поясніть власну відповідь.
25. Якщо сучасна вартість становить 130 грн, а у наступному році буде сплачено 150 грн, то яким є коефіцієнт дисконтування першого року? Якою є ставка дисконту?
26. У чому полягає сутність методики UNIDO?
27. Які критерії оцінки ефективності інвестиційних проектів за методикою UNIDO Вам відомі?
28. Охарактеризуйте метод розрахунку строку окупності інвестицій?
29. Охарактеризуйте метод оцінки чистої сучасної вартості проекту.
30. У чому особливість розрахунку показника NPV для постійних значень потоків грошових коштів?
31. Охарактеризуйте метод оцінки внутрішньої норми прибутковості проекту?
32. Внутрішня норма прибутковості дорівнює 13 %. Якщо альтернативні витрати (бар'єрний коефіцієнт) становлять 10 %, чи будете Ви брати участь у проекті?

33. Метод розрахунку строку окупності проектів далі використовується багатьма фірмами як основний оціночний показник, хоча добре відомі його теоретичні недоліки. Як Ви вважаєте, чому це так?

34. Виконавчий директор відмовляється підтримати будь-які інвестиції у розширення підприємства, якщо первісні вкладення не зможуть окупитися у строк до 4 років. В результаті відхиляється привабливий довгостроковий проект. Виконавчий директор хоче перейти до методу розрахунку дисконтованого строку окупності з тим самим допустимим строком окупності у чотири роки. Чи це є найкращим рішенням? Поясніть.

35. Наведіть класифікацію задач, які використовуються в інвестиційному аналізі.

36. Охарактеризуйте комплексний підхід до підтримки прийняття інвестиційних рішень.

37. Проаналізуйте основні сучасні методики оцінки інвестиційних проектів: обґрунтуйте їхні позитивні та негативні риси.

38. Які фактори (з точки зору впливу на ефективність інвестиційного проекту) найчастіше визначаються в літературі як якісні? Які пропозиції надаються щодо визначення чутливості проектів до їхніх впливів?

39. Оцініть можливості апарату економіко-математичного моделювання в процесі рішення інвестиційних задач.

40. Як визначаються ризики, пов'язані з інвестиційними проектами?

41. Хто з авторів вітчизняних та зарубіжних наукових досліджень питань підприємницького ризику Вам відомий?

42. Охарактеризуйте найбільш розповсюджені методи оцінки ризиків.

43. Охарактеризуйте якісні методи оцінки ризику. Як розраховується теоретичний коефіцієнт ризику?
44. Охарактеризуйте найбільш суттєві прояви специфічних ситуацій.
45. Надайте визначення ситуацій ризику в аспекті галузі знань управління проектами.
46. Охарактеризуйте сигнальні зони, які є джерелами ситуацій ризику фінансових ресурсів.
47. Які методи прийнято використовувати для врахування впливу ризику на ефективність проекту?
48. Які параметри проекту використовуються для визначення значення NPV?
49. Які методи існують для оцінки рівня впливу факторів на результативний показник?
50. Надайте класифікацію та головні характеристики пакетів інвестиційного проектування.
51. Охарактеризуйте основні переваги та недоліки найбільш розповсюджених інформаційних технологій в галузі інвестиційного проектування.
52. Визначте напрямки удосконалення інформаційних технологій в галузі інвестиційного проектування.
53. Охарактеризуйте призначення пакету «Альт-Инвест».
54. Назвіть головні відмінності процесу діагностики інвестиційних альтернатив в середовищі «Альт-Инвест» від інших технологій даного напрямку.
55. Визначте головні технологічні концепції роботи в середовищі «Альт-Инвест».
56. Проекти якої максимальної тривалості можуть бути описані в межах пакету «Альт-Инвест»?
57. Як в пакеті «Альт-Инвест» задається макросередовище інвестиційного проекту?

58. Як в середовищі «Альт-Инвест» визначаються ресурсні витрати на досліджуваний інвестиційний проект?
59. Яка структура собівартості проекту підтримується в середовищі пакету «Альт-Инвест»?
60. Як в середовищі пакету описуються можливі джерела фінансування інвестиційного проекту, що досліджується?
61. Як в пакеті «Альт-Инвест» визначається податкове навантаження досліджуваного інвестиційного проекту?
62. Які аналітичні підходи застосовані в межах пакету «Альт-Инвест» для визначення ефективності досліджуваного інвестиційного проекту?
63. Що таке ліквідаційна вартість проекту?
64. Наведіть принципи проведення однофакторного аналізу чутливості інвестиційного проекту в межах «Альт-Инвест».
65. Наведіть принципи проведення двохфакторного аналізу чутливості інвестиційного проекту в межах «Альт-Инвест».
66. Як в межах пакету «Альт-Инвест» здійснюється аналіз чутливості досліджуваного інвестиційного проекту?
67. Охарактеризуйте аналіз чутливості інвестиційного проекту як методу оцінки пов'язаних з ним ризиків.
68. Охарактеризуйте аналіз сценаріїв проекту як методу оцінки пов'язаних з ним ризиків.
69. Визначте алгоритм оцінки ризику інвестиційного проекту за методом дерева рішень (дерева ймовірностей).
70. У чому полягає технологія оцінки ризиків інвестиційних проектів на базі використання методу імітаційного моделювання, зокрема методу Монте-Карло?

71. Які методи економіко-математичного моделювання використовуються в процесі проектування та аналізу реалізації інвестицій?

72. Охарактеризуйте основні сучасні підходи імітаційного моделювання.

73. Визначте сутність багатопідходного імітаційного моделювання.

74. Наведіть приклади програмних платформ підтримки основних методологічних підходів імітаційного моделювання.

75. Проведіть порівняльний аналіз основних програмних платформ імітаційного моделювання.

76. Обґрунтуйте доцільність та необхідність використання імітаційного моделювання в діагностиці інвестиційних проектів.

77. Обґрунтуйте можливість залучення пакету Ithink в процесі діагностики інвестиційних рішень на базі методу системної динаміки.

78. Обґрунтуйте можливість залучення пакету AnyLogic в процесі діагностики інвестиційних рішень на базі багатопідходного моделювання.

79. Наведіть приклади імітаційних моделей діагностики інвестиційних альтернатив.

80. Визначте сутність планування імітаційних експериментів на моделях в процесі діагностики інвестиційних альтернатив.

81. Наведіть приклади використання оптимізаційних методів в процесі прийняття інвестиційних рішень.

82. Перелічіть головні причини виникнення ситуацій невизначеності з врахуванням специфіки прийняття проектних рішень.

83. Що таке неточні знання та які джерела їх виникнення?

84. Чим відрізняється нечіткість від невизначеності? Наведіть приклади.

85. На яких етапах процесу прийняття інвестиційних рішень може виникати невизначеність?

86. Які підходи в обробці неточних знань Ви знаєте? Надайте характеристику кожному з підходів.

87. Наведіть алгоритм процесу прийняття інвестиційних рішень в умовах невизначеності?

88. Надайте визначення функції приналежності, інтерпретацію ступеня приналежності. Наведіть приклади.

89. Що таке нечітка та лінгвістична змінні? Наведіть приклади.

90. У чому головна специфіка методів нечіткої математики? Для розв'язання якого типу задач інвестиційної діагностики вони ефективні?

91. Які переваги та недоліки методів нечіткої математики Ви можете сформулювати?

92. У чому головні відмінності методів максимінної та адитивної згортки? В яких випадках доцільно їх використовувати?

93. Наведіть приклади задач (в межах інвестиційної діагностики), для розв'язання яких, на Вашу думку, доцільно залучати наведені методи.

94. Як визначаються функції приналежності, що використовуються в алгоритмах наведених нечітких методів?

95. Як формуються інвестиційні альтернативи (щодо прийняття рішень), які підлягають дослідженню засобами нечітких методів?

96. Чи можуть використовуватися в нечітких методах одночасно кількісні та якісні критерії важливості?

97. Як правильно трактувати результати використання методів для прийняття ефективних інвестиційних рішень?

98. Розгляньте структуру методики оцінки прийнятності інвестиційних проектів, запропоновану в термінах теорії нечітких множин.

99. Які етапи можна виділити у розвитку та становленні нечіткої логіки?

100. Охарактеризуйте головні поняття теорії нечітких множин.

101. Наведіть приклади використання методів нечіткої логіки в процесі прийняття інвестиційних рішень (діагностики інвестиційних альтернатив).

102. Що таке синергетичний ефект та як його можна визначити в процесі діагностики інвестиційних проектів?

Література

1. Про інвестиційну діяльність: Закон України від 18.09.1991 № 1560-ХІІ зі змінами та доповненнями [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1560-12>
2. Абрамов С. И. Инвестирование. — М.: ЦЭиМ, 2000. — 440 с.
3. Аверкин А. Н., Батыршин И. З., Блишун А. Ф. Нечеткие множества в моделях управления и искусственно-го интеллекта / под ред. Д. А. Поспелова. — М.: Наука, 1986. — 312 с.
4. Алиев А. Т., Сомик К. В. Управление инвестиционным портфелем. — М.: Дашков и К, 2013. — 159 с.
5. Алиев Р. А., Церковный А. З., Мамедова Г. А. Управление производством при нечеткой исходной информации. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 240 с.
6. Ампилов Ю. П. Количественные методы финансово-инвестиционного анализа в примерах и задачах. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ampilov.ru/books/training-aids/quantitative-methods.html>
7. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 368 с.
8. Бакаев Л. О. Кількісні методи в управлінні інвестиціями: навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2000. — 151 с.
9. Балдин К. В., Воробьев С. Н. Управление рисками в предпринимательстве. — М.: Дашков и К, 2013. — 963 с.

10. Балдин К. В., Рукосуев А. В., Передеряев И. И., Голов Р. С. Инвестиционное проектирование. — М.: Дашков и К, 2014. — 366 с.
11. Беренс В., Хавранек П. М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: пер. с англ. — М.: Интерэксперт, 2005. — 343 с.
12. Бернштейн Л. С., Боженюк А. В. Нечеткие модели принятия решений: монография. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001. — 210 с.
13. Бирман Г. Дж., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов / пер. с англ. под ред. Л. П. Белых. — М.: Банки и биржи; Юнити, 1997. — 631 с.
14. Бланк И. А. Основы финансового менеджмента. Т. 1. — К.: Эльга; Ника-Центр, 2004. — 624 с.
15. Бланк И. А. Основы финансового менеджмента. Т. 2. — К.: Эльга; Ника-Центр, 2004. — 624 с.
16. Богатин Ю. В., Швандар В. А. Инвестиционный анализ. — М.: ЮНИТИ, 2000. — 286 с.
17. Богатин Ю. В., Швандар В. А. Оценка эффективности бизнеса и инвестиций. — М.: Юнити; Финансы, 2000. — 254 с.
18. Борисов А. Н., Алексеев А. В., Меркурьева Г. В. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. — М.: Радио и связь, 1989. — 304 с.
19. Борисов А. Н., Крумберг О. А., Федоров И. П. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры использования. — Рига: Зинатне, 1990. — 184 с.
20. Борщев А. От системной динамики и традиционного имитационного моделирования — к практическим агентным моделям: причины, технологии, инструменты [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.xjtek.com>
21. Борщев А. В. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика [Электронный ресурс] // Exponenta Pro. — 2004. — № 3–4. — Режим доступа: <http://www.gpss.ru/index-h.html>
22. Бочаров В. В. Инвестиционный менеджмент. — СПб.: Питер, 2000. — 160 с.
23. Бочков Д. В. Инвестиционное проектирование. — М.: Директ-Медиа, 2016. — 68 с.
24. Будрина О. С. Анализ рисков как ключевой момент процесса инвестиционного проектирования // Экономические науки. — 2009. — № 7. — С. 225–228.
25. Васина А. Финансовая диагностика и оценка проектов. — СПб.: Питер, 2007. — 448 с.
26. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Орлова Е. Р., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. — 3-е издание. — М.: Дело, 2008. — 1103 с.
27. Вітлінський В. В. Модель вибору інвестиційного проекту. //Фінанси України. — 2002. — № 4. — С. 63–72.
28. Воркут Т. А. Проектний аналіз (інвестиційні проекти). — К., 2000. — 440 с.
29. Воробьева Т. В. Управление инвестиционным проектом. — М.: ИНТУИТ, 2016. — 147 с.
30. Гаврилова Т. А., Червинская К. Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. — М.: Радио и связь, 1992. — 231 с.
31. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2001. — 342 с.
32. Гидулянов В. И., Хлопотов А. Б. Анализ методов оценки эффективности капитальных вложений. — М.: Издательство МГГУ, 2001. — 78 с.

33. Гитман Л. Д., Джонк М. Д. Основы инвестирования: пер. с англ. — М.: Дело, 1999. — 1028 с.
34. Гладкий А. Бизнес-планирование и анализ инвестиционных проектов на компьютере. — М.: Литрес, 2012. — 77 с.
35. Глазунов В. Н. Финансовый анализ и оценка риска реальных инвестиций. — М.: Финстатинформ, 1997. — 135 с.
36. Гойко А. Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрямки їх реалізації. — К.: ВІРАР, 2009. — 320 с.
37. Горохов М. Ю., Малев В. В. Бизнес-планирование и инвестиционный анализ: Как привлечь деньги. — М.: Филинь, 2008. — 208 с.
38. Грачева М. В. Риск-анализ инвестиционного проекта: учебник для вузов. — М.: Юнити-Дана, 2001. — 351 с.
39. Грідасов В. М., Кривченко С. В., Ісаєва О. Є. Інвестування: навч. посіб. — К.: Центр навчальної літератури, 2004. — 164 с.
40. Данілов О. Д. Інвестування: навч. посібник / Держ. подат. адміністрація України. — К., 2001. — 363 с.
41. Дегтяренко В. Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов. — М.: Экспертное бюро, 2012. — 143 с.
42. Дідух С. М. Принципи побудови системи оцінки інвестиційного потенціалу підприємств [Електронний ресурс] // Ефективна економіка. — 2009. — № 3. — Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua>
43. Екимов С. В., Белая Е. А. Инвестиции в условиях неопределенности: монография. — Д.: Наука и образование, 2001. — 192 с.
44. Єлейно Я. І., Єлейно О., Раєвський К. Інвестиції, ризик, прогноз: Навчальний посібник. — К.; Львів: Львівський банківський інститут, 2000. — 176 с.
45. Ендовицкий Е. А. Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика / под ред. Л. Т. Гиляровской. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 400 с.
46. Ендовицкий Д. А., Коробейникова Л. С., Сысова Е. Ф. Практикум по инвестиционному анализу: учебное пособие. — Изд. 2-е, перер. — Воронеж: Издаво Воронеж. гос. ун-та, 2009. — 224 с.
47. Загородній А. Г., Стадницький Ю. І. Менеджмент реальних інвестицій. — К.: Знання, 2000. — 209 с.
48. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // Математика сегодня. — М.: Знание, 1974. — С. 5–49.
49. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. — М.: Мир, 1976. — 165 с.
50. Зимин И. А. Реальные инвестиции: учеб. пособ. — М.: Тандем; Экмос, 2000. — 304 с.
51. Золотогоров В. Г. Инвестиционное проектирование. — Минск: Книжный Дом, 2005. — 368 с.
52. Зуев Г. М. Прикладные задачи инвестирования: учебно-методический комплекс. — М.: Евразийский открытый институт, 2011. — 210 с.
53. Идрисов А. Б., Карташев С. В., Постников А. В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. — М.: Филинь, 1998. — 272 с.
54. Изменение стоимости денег во времени. Оценка эффективности капитальных вложений // Материалы IBS Management training center (USA) INC, 2015. — 213 с.

55. Межов И. С., Растова Ю. И., Бочаров С. Н., Межов С. И. Инвестиционный анализ. — М.: НГТУ, 2012. — 430 с.
56. Балдин К. В., Рукоусев А. В., Передеряев И. И., Голов Р. С. Инвестиционное проектирование. — М.: Дашков и К, 2014. — 366 с.
57. Калмыкова Т. С. Инвестиционный анализ. — М.: Инфра-М, 2009. — 204 с.
58. Кангро М. В. Оценка инвестиционного проекта. — Ульяновск: УлГТУ, 2011. — 135 с.
59. Карпович А. И. Экономическая оценка эффективности инвестиций. — Нижний Новгород: НГТУ, 2011. — 52 с.
60. Кігель В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: монографія. — К.: ЦУЛ, 2003. — 202 с.
61. Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 144 с.
62. Кожухар В. М. Практикум по экономической оценке инвестиций. — М.: Бизнес-пресс, 2005. — 175 с.
63. Козлов М. Обзор программных продуктов для расчета инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.cfin.ru/software/invest/kozlov3.shtml>
64. Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика / под ред. Л. Т. Гиляровской. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 375 с.
65. Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. — М.: Экономика, 2008. — 234 с.
66. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств: пер. с франц. — М.: Радио и связь, 1982. — 432 с.
67. Крупка Я. Д. Прогресивні методи оцінки та обліку інвестиційних ресурсів. — Тернопіль, 2000. — 354 с.
68. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты / пер. с нем. под ред. В. В. Ковалева, З. А. Сабова. — СПб.: Питер, 2001. — 342 с.
69. Крушвиц Л. Финансирование и инвестиции: пер. с нем. — СПб.: Питер, 2000. — 400 с.
70. Крылов Э. И., Власова В. М., Журавкова И. В. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 224 с.
71. Кузнецов Б. Т. Инвестиции. — М.: Юнити-Дана, 2012. — 623 с.
72. Левченко В. М., Кантер В. Д. Ціноутворення і оцінка ефективності проектів в інвестиційному менеджменті. — Макіївка: ДонДАБА, 2000. — 126 с.
73. Лимитовский М. А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений. — М.: ДеКа, 2003. — 232 с.
74. Липсиц И. В., Коссов В. В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 320 с.
75. Лотов А. В., Поспелова И. И. Многокритериальные задачи принятия решений: учебное пособие. — М.: Макс-Пресс, 2008. — 197 с.
76. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов — М.: Академия АйТи, 2005. — 164 с.
77. Ляпина С. Ю., Грачева М. В. Управление рисками в инновационной деятельности. — М.: Юнити-Дана, 2012. — 351 с.
78. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність. — К.: ЦУЛ, 2009. — 472 с.

79. Максимова В. Ф. Реальные инвестиции. — М.: Евразийский открытый институт, 2007. — 154 с.
80. Марголин А. М., Быстряков А. Я. Экономическая оценка инвестиций. — М.: Тандем, 2001. — 240 с.
81. Межов И. С., Межов С. И. Инвестиции. Оценка эффективности и принятие решений. — М.: НГТУ, 2011. — 380 с.
82. Мелкумов Я. С. Экономическая оценка эффективности инвестиций и финансирование инвестиционных проектов. — М.: ИКЦДИС, 1997. — 160 с.
83. Мертенс А. В. Инвестиции: курс лекций по современной финансовой теории. — К.: Киевское инвестиционное агентство, 1997. — 416 с.
84. Методика інтегральної оцінки інвестиційної привабливості підприємств та організацій [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт Верховної Ради України. — Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0214-98>
85. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. — Изд. официальное — М.: ИСА РАН; ЦЭМИ РАН, 2004. — 221 с.
86. Мостовой Л. Е. Методы анализа и оценки инвестиционных проектов. — М.: Лаборатория книги, 2010. — 115 с.
87. Наумов А. А. Методы анализа и синтеза инвестиционных проектов. Эффективность, риски, управление: монография. — LAP Lambert Academic Publishing, 2013. — 356 с.
88. Нечеткие множества и теория возможностей — последние достижения / под ред. Ягера Р. Р. — М.: Радио и связь, 1986. — 408 с.
89. Николаев М. А. Инвестиционная деятельность. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 336 с.
90. Норткотт Д. Принятие инвестиционных решений: пер. с англ. — М.: Банки и биржи; Юнити, 1997. — 247 с.
91. В. Е. Жуковин, Н. А. Оганесян, Ф. В. Бурштейн и др. Об одном подходе к задачам принятия решений с позиции теории нечетких множеств. — Рига: РПИ, 1980. — 115 с.
92. Олейко В. І. Оцінка інвестиційних грошових потоків з випадковою ставкою дисконту // Вісник Тернопільської академії народного господарства. — 1999. — № 10. — С. 164–165.
93. Олексюк О. С. Методи оцінки інвестиційних проєктів. — Тернопіль: Збруч, 2000. — 200 с.
94. Орловский С. А. Проблемы принятия решения при нечеткой исходной информации. — М.: Наука, 1981. — 254 с.
95. Отарашвили З. А., Павлова О. А. Принятие выгодных финансовых решений, критерии и алгоритмы. — М.: ИНТУИТ, 2016. — 248 с.
96. Пересада А. А. Управління інвестиційним процесом. — К.: Лібра, 2012. — 472 с.
97. Подкопаева М., Федорищева О. Экономическая оценка инвестиций. — О.: ОГУ, 2012. — 217 с.
98. Газеев М. Х., Смирнова А. П., Хрычев А. Н. Показатели эффективности инвестиций в условиях рынка. — М.: Мысль, 2011. — 311 с.
99. Пономаренко В. С., Ястремська О. М. Реальне інвестування суб'єктів господарювання. — Харків: ХДУ, 2000. — 168 с.
100. Попков В. П., Семенов В. П. Организация и финансирование инвестиций. — СПб.: Питер, 2011. — 224 с.

101. Попов В. М. Бизнес-план инвестиционного проекта: Отечественный и зарубежный опыт. Современная практика. — М., 2011. — 342 с.
102. Попов В. М., Ляпунов С. и др. Ситуационный анализ бизнеса и практика принятия решений: учебное пособие. — М.: КноРус, 2014. — 384 с.
103. Программный продукт «Альт-Инвест». Версия 7.0. Руководство пользователя. — СПб.: Альт, 2016. — 151 с.
104. Программные средства для разработки бизнес-плана [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.tambov-rosnou.ru/business_planning/Sheets/5.html
105. Программные средства для оценки эффективности инвестиционных проектов и расчета инвестиционных рисков [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.alt-invest.ru/index.php/ru/programmy/opisaniya/alt-invest>
106. Савчук А. В. Анализ эффективности инвестиционных проектов и экономических условий их реализации. — Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 2000. — 176 с.
107. Савчук В. П. Анализ и разработка инвестиционных проектов. — К.: Абсолют-В; Эльга, 1999. — 301 с.
108. Савчук В. П. Практическая энциклопедия. Финансовый менеджмент. — 3-е изд. — К.: Companion Group, 2008. — 880 с.
109. Садеков А. А., Лисовая Н. А. Инвестиционная привлекательность предприятия (методология и методика оценки). — Донецк: ДонГУЭТ, 2011. — 270 с.
110. Сергеев И. В., Веретенникова И. И. Организация и финансирование инвестиций. — М., 2010. — 272 с.
111. Попов В., Ляпунов С., Филиппов В. и др. Ситуационный анализ бизнеса и практика принятия решений / под общ. ред. Попова В., Ляпунова С. — М.: КноРус, 2011. — 384 с.
112. Скворцов І. Б. Аналітичні методи економетрії у сфері інвестицій: Введення в аналітичну економіку. — Львів, 1999. — 200 с.
113. Соколовська З. М., Клепікова О. А. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем: [монографія]. — Одеса: Астропринт, 2011. — 512 с.
114. Степочкина Е. А. Экономическая оценка инвестиций. — М.: Директ-Медиа, 2014. — 360 с.
115. Томпсон Р. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности: пер. с англ. — М.: Дело и сервис, 1999. — 432 с.
116. Трифонов Ю. В., Плеханова А. Ф., Юрлов Ф. Ф. Выбор эффективных решений в экономике в условиях неопределенности: монография. — Новгород: Изд-во ННГУ, 2009. — 140 с.
117. Уколов А. И. Портфельное инвестирование. — М.: Директ-Медиа, 2014. — 448 с.
118. Шеремет В. В., Павлюченко В. М., Шапиро В. Д. и др. Управление инвестициями: в 2 т. Т. 1 / — М.: Высшая школа, 1998. — 416 с.
119. Шеремет В. В., Павлюченко В. М., Шапиро В. Д. и др. Управление инвестициями: в 2 т. Т. 2. — М.: Высшая школа, 1998. — 512 с.
120. Форрестер Дж. Мировая динамика. — М.: АСТ; Terra Fantastica, 2003. — 384 с.
121. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия. — М.: Прогресс, 1971. — 765 с.
122. Холден К., Піл Д., Томпсон Дж. Економічне прогнозування: пер. с англ. — К.: Інформтехніка, 1996. — 216 с.

123. Холт Р. Основы финансового менеджмента. — М.: Дело, 1994. — 315 с.
124. Холт Р., Барнес Т. Планирование инвестиций. — М.: Дело ЛТД, 1999. — 210 с.
125. Цисарь И. Ф. Моделирование экономики в Ithink_Stella. Кризисы, налоги, информация, банки. — М.: Диалог_МИФИ, 2009. — 224 с.
126. Чернов В. А. Инвестиционный анализ. — М.: Юнити-Дана, 2012. — 159 с.
127. Четыркин Е. М. Финансовый анализ производственных инвестиций. — М.: Дело, 1998. — 256 с.
128. Чучман Ю. Оцінка доцільності державних і приватних інвестиційних проектів / Українська академія державного управління. — К.: УАДУ, 2008. — 104 с.
129. Шабалин А. Н. Инвестиционное проектирование: учебно-методический комплекс. — М.: Евразийский открытый институт, 2012. — 219 с.
130. Шапиро В. Д. Управление проектами. — СПб: ДваТрИ, 1996. — 610 с.
131. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. — М.: Инфра-М, 1997. — XII, 1024 с.
132. Шилов Е., Гойко А. Ф. Аналіз і управління інвестиційними проектами. — К.: КНУБА, 2000. — 56 с.
133. Шилов Э. И., Кухленко О. В., Гойко А. Ф. и др. Методы оценки эффективности и привлекательности инвестиционных проектов: методические рекомендации. — К.: КГТУСА, 2007. — 91 с.
134. Шориков А. Ф., Буценко Е. В. Экспертная система инвестиционного проектирования // Прикладная информатика. — 2013. — № 5(47). — С. 96–109.
135. Шориков А. Ф., Буценко Е. В. Построение сетевой экономико-математической модели для реализации процесса оптимизации инвестиционного проектирования // Прикладная информатика. — 2015. — № 2(56). — С. 80–98.
136. Щелков В. С., Л. М. Белоусова, В. М. Блинков и др. Прединвестиционные исследования и разработка бизнес-плана инвестиционного проекта. — М.: Фин-статинформ, 1999. — 248 с.
137. Шукін Б. М. Аналіз інвестиційних проектів. — К.: МАУП, 2012. — 128 с.
138. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений: пер. с англ. — М.: Аудит; Юнити, 1997. — 590 с.
139. Яковлев А. И. Методика визначення ефективності інвестицій, інновацій, господарських рішень в сучасних умовах. — Харків: Бізнес Інформ, 2001. — 56 с.
140. Яковлев А. И. Проектный анализ инвестиций и инноваций. — Харьков: Бизнес Информ, 1999. — 116 с.
141. Newell J. H. Knowledge Engineering. — New-York: MG — HiiPublishing Company, 1975. — 513 p.
142. Plummer T. Forecasting financial markets: Technical analysis and the dynamics of price. — New York: Chichester, 1990. — 259 p.
143. UNIDO MANUAL for the Praparation of Industrial Feasibility Studies /UNIDO. — N. Y.: UN, 1978. — X, 258 p.
144. Zadeh L. A. The concept of a linguistic variable and its application in approximate reasoning // Inform. Sei. — 1975. — Vol. 8. — P. 199–249.
145. Zadeh L. A. PRUF — A meaning representation language for natural language // Int. J. Man-Machine studies. — 1978. — Vol. 10. — P. 395–460.