

ОКСАНА ПЕЛЕХ
БОГДАН ЮСЬКІВ

**ПРОЄКТНИЙ АНАЛІЗ
І УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ**

ОКСАНА ПЕЛЕХ
БОГДАН ЮСЬКІВ

ПРОЄКТНИЙ АНАЛІЗ І УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Рівне
Видавець О. Зень
2023

УДК 330.322

Рецензенти: **Павліха Н.В.** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри міжнародних економічних відносин та управління проєктами, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Жан Моне професор (ЄС)
Нікитенко Д.В. – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки та міжнародного бізнесу, Національний університет водного господарства та природокористування

*Рекомендовано до друку вченою радою
Рівненського державного гуманітарного університету
(протокол №1 від 26.01.2023 р.)*

Пелех О. Б., Юськів Б.М.

Проектний аналіз і управління проєктами: навчальний посібник. Рівне: О. Зень, 2023. 209 с.

ISBN 978-617-601-430-0

Ефективність діяльності підприємств в довгостроковій перспективі, забезпечення високих темпів розвитку і підвищення конкурентоздатності визначається рівнем (професіоналізмом) їх інвестиційної діяльності. Навчальний посібник розглядає методику аналізу проєктів (в умовах обмеженості ресурсів, невизначеності зовнішнього середовища та пов'язаних з цим ризиків) та управління проєктами (враховуючи вимоги до проєкту; чіткі і зрозумілі цілі; комунікації між сторонами проєкту; проєктні обмеження: бюджет, ресурси, ризики; потреби, побажання та очікувань). Посібник містить визначення концепції проєкту, життєвого циклу, методології та критеріїв оцінки проєктів, основні аспекти проєктного аналізу, фінансової математики, основи управління проєктами та управління проєктами автоматизації.

Посібник розрахований на широке коло підприємців, спеціалістів, які здійснюють інвестиційну діяльність у всіх її формах в якості представників замовників, банків, місцевих адміністрацій, проєктних організацій, підрядників, зайнятих підготовкою до реалізації інвестиційних проєктів. Навчальний посібник буде корисним викладачам, студентам, аспірантам економічних спеціальностей закладів вищої освіти.

УДК 330.322

ISBN 978-617-601-430-0

© Пелех О. Б., Юськів Б.М., 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ I. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ.....	9
Тема 1. ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЄКТИ ЯК ЗАСІБ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ	9
1.1 Економічна ефективність ринку товарів і послуг.....	9
1.2 Економічна політика та інвестиційні проєкти як форми втручання держави в економіку	9
1.3 Державні програми як сукупності інвестиційних проєктів.....	11
Тема 2. ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЄКТИ В СИСТЕМІ ПЛАНІВ ПІДПРИЄМСТВ / ОРГАНІЗАЦІЙ	14
2.1 Взаємозв'язок стратегій підприємства/організацій та інвестиційних проєктів.....	14
2.2 Розроблення стратегії і аналіз внутрішнього й зовнішнього середовища	15
2.3 Портфельний аналіз як засіб формування інвестиційної стратегії	16
Тема 3. ІНВЕСТИЦІЇ ТА ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЛЬНІСТЬ.....	18
3.1 Суб'єкти та об'єкти інвестиційної діяльності. Класифікація інвестицій	18
3.2 Інвестиційний портфель	19
РОЗДІЛ II. ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	22
Тема 4. ПРОЄКТИ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	22
4.1 Проєкт і сутність проєктної діяльності.....	22
4.2 Інвестиційні проєкти. Основи управління інвестиціями. Типи проєктів.....	24
4.3 Життєвий цикл проєкту	28
4.4 Ризик і невизначеність. Управління ризиками.....	30
4.5 Середовище (оточення) проєкту.....	30
Тема 5. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СТРУКТУРУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	38
5.1 Поняття структури проєкту	38
5.2 Методичні принципи структурування	38
5.3 Основні етапи процесу структурування.....	40
Тема 6. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТІВ.....	43
6.1 Необхідність планування в управлінні проєктами	43
6.2 Цілі, призначення та види планів	43
6.3 Методи планування. Сіткові моделі	45

6.4	Управління процесом планування.....	50
6.5	Процес планування.....	50
Тема 7.	ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	53
7.1	Організаційні форми реалізації проєкту	53
7.2	Типи організаційних структур груп для управління проєктами.....	54
7.3	Функції провідних спеціалістів робочої групи управління проєктами.....	55
Тема 8.	МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЄКТІВ....	59
8.1	Сутність та види контролю в управлінні проєктами	59
8.2	Загальні принципи побудови системи контролю.....	60
8.3	Моніторинг виконання робіт.....	61
8.4	Вимірювання прогресу й аналіз робіт	63
8.5	Прийняття рішень	64
Тема 9.	ФУНКЦІЇ ТА ЕЛЕМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	67
9.1	Концептуалізація додаткових елементів проєкту.....	67
9.2	Декомпозиція функцій в управлінні проєктами	68
Тема 10.	ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	71
10.1	Управління змістом (предметною областю).....	71
10.2	Управління якістю в проєктах.....	72
10.3	Управління ефективністю використання часу.....	77
10.4	Управління витратами (вартістю)	79
10.5	Управління ризиком.....	81
10.6	Управління персоналом та його функції	84
10.7	Управління контрактами й закупівлею	84
РОЗДІЛ III. ФІНАНСОВИЙ І ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЄКТІВ		89
Тема 11.	ФІНАНСОВИЙ АНАЛІЗ ПІДПРИЄМСТВА.....	89
11.1	Цілі, завдання та моделі фінансового аналізу.....	89
11.2	Оцінювання фінансового стану й результатів діяльності підприємства.....	90
11.3	Прогнозування продажів і витрат за проєктом.....	91
11.4	Джерела фінансування та розрахунок бюджету проєкту	91
11.5	Фінансове планування в проєктному аналізі.....	92
Тема 12.	АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ.....	95
12.1	Поняття економічного аналізу	95
12.2	Оцінювання економічної привабливості проєкту	96
12.3	Оцінювання економічної ефективності	97

РОЗДІЛ IV. ОСНОВИ ПРОЄКТНОГО ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	102
Тема 13. АНАЛІЗ ВИГОД І ВИТРАТ ЯК ОСНОВА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ.....	102
13.1 Вигоди та витрати. Цінність проєкту	102
13.2 Визначення (ідентифікація) вигод і витрат.....	103
13.3 Поняття фінансового та економічного аналізу.....	105
Тема 14. ОСНОВИ ФІНАНСОВОЇ МАТЕМАТИКИ.....	107
14.1 Вартість грошей у часі. Фактори, які визначають вартість грошей у часі	107
14.2 Майбутня вартість грошей (компаундування).....	107
14.3 Поточна вартість майбутніх грошей. Дисконтування	108
14.4 Рента. Майбутня і поточна вартість ренти.....	109
14.5 Позика та її погашення	111
14.6 Платежі, величина яких змінюється із часом.....	112
Тема 15. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ	114
15.1 Термін окупності як критерій оцінювання ефективності інвестиційних проєктів.....	114
15.2 Середня (бухгалтерська) ставка доходу як метод оцінювання ефективності інвестиційних проєктів.....	115
15.3 Використання чистої приведеної вартості проєкту для оцінювання можливостей реалізації проєкту	116
15.4 Внутрішня ставка доходу як критерій оцінювання проєктів	117
15.5 Співвідношення вигоди/витрати як метод оцінювання відносної результативності інвестиційних проєктів.....	118
15.6 Метод доходності в перший рік експлуатації і його застосування для визначення раціонального часу початку реалізації інвестиційного проєкту	118
15.7 Загальні рекомендації використання критеріїв для вибору інвестиційних проєктів.....	119
Тема 16. АНАЛІЗ РИЗИКУ В ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТАХ.....	122
16.1 Ризик інвестиційного проєкту.....	122
16.2 Якісний аналіз ризику	122
16.3 Кількісні методи аналізу ризику.....	126
16.4 Загальні стратегії управління ризиком	130
РОЗДІЛ V. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	134
Тема 17. ПРИЗНАЧЕННЯ, ВИМОГИ І МОЖЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	134

17.1. Мета автоматизації і призначення інформаційної системи управління проєктами.....	134
17.2 Вимоги до інформаційної системи управління проєктами	135
17.3 Базові функціональні можливості системи для управління проєктами.....	137
Тема 18. ПАКЕТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	141
18.1 Огляд пакетів управління проєктами.....	141
18.2 Впровадження інформаційної системи управління проєктами..	145
РОЗДІЛ VI. CASE STUDY: УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ У СФЕРІ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ	148
Тема 19. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ	148
19.1 Класифікація проєктів інформатизації	148
19.2 Клас фінансово-економічних систем	152
19.3 Систем класу MRP II/ERP.....	154
Тема 20. МОДЕЛІ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ПРОЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ	157
20.1 Узагальнена модель життєвого циклу проєкту.....	157
20.2 Каскадна модель життєвого циклу проєкту інформаційної системи	157
20.3 Спіральна модель життєвого циклу інформаційної системи.....	158
20.4 Інші моделі.....	159
Тема 21. СТАНДАРТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ПРОЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ.....	162
21.1 Види стандартів	162
21.2 Методики Oracle	163
21.3 Міжнародний стандарт ISO/IEC 12207	165
РОЗДІЛ VII. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ТА СИТУАЦІЙНІ ВПРАВИ	169
Тема 22. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПРОЄКТНОГО АНАЛІЗУ	169
22.1 Оцінювання вигод і витрат проєкту.....	169
22.2 Поточна та майбутня вартість проєкту.....	172
22.3 Оцінювання ефективності інвестиційних проєктів.....	179
Тема 23. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ.....	191
ЛІТЕРАТУРА	205

ВСТУП

Із середини ХХ-го століття стало зрозуміло, що традиційний підхід до управління на всіх рівнях є повільним і неефективним. Це спричинило активний розвиток його нової методології, яка дістала назву *проектний менеджмент*. Новосформована професійна парадигма управління еволюціонувала швидкими темпами: від «технічної» у 1960-70-х роках до появи на початку 1980-х років «менеджерської» парадигми, яка так само енергійно на початку ХХІ століття переростала у «фенотипічну» парадигму. Тепер управління проектами має на меті планування «позитивного майбутнього, у якому всім буде комфортно жити і працювати. Відбувається зміщення акцентів на «м'які» елементи: команду, учасників проєктів, стейкхолдерів, тобто людей, від яких залежить майбутнє управління проектами»¹. Така проєктна діяльність, доповнена повсюдним використанням автоматизованих інформаційних систем і побудована на засадах детального початкового і раціонального планування та постійного моніторингу майбутніх ситуацій, стає гарантом досягнення запланованих цілей і зменшення проєктних ризиків. Більше того, у бізнесових колах реалізація проєктного підходу є свідченням зрілості компанії та сучасного рівня її управлінської культури.

Сьогодні управління проектами – це цілісна система методів, інструментів і практичних заходів, яка спирається на різні галузі знань – фінансовий, інноваційний та інвестиційний менеджмент, стратегічне планування, маркетинг, управління персоналом, макро- і мікроекономіку. Набуття відповідних знань, опанування методології управління проектами, вивчення інструментарію реалізації проєктів є перспективою розвитку менеджменту та набувають щораз більшого поширення в усіх сферах бізнесу.

Метою посібника є ознайомлення студентів і фахівців із методологією підготовки та реалізації інвестиційних проєктів, методами мобілізації матеріальних, фінансових і трудових ресурсів для їхньої реалізації, оцінювання варіантів проєктів за показниками ефективності та механізмом управління проектами. У теоретичній частині посібника приділено увагу проблемам взаємодії державної політики та інвестиційних проєктів, викладено основи проєктного менеджменту в контексті функцій управління. Важливе місце відводиться проєктному аналізу: основам фінансової

¹ Лазарєва С.Ф. *Управління проектами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013.

математики, методам оцінювання ефективності інвестиційних проєктів та аналізу проєктних ризиків. Важливе місце займають питання, пов'язані з процесами управління проєктами в ІТ-сфері. Подано огляд популярного програмного забезпечення з управління проєктами. Практична частина посібника представлена у вигляді практикумів, які закріплюють теоретичний матеріал.

Автори переконані, що лише професійні та креативні проєктні менеджери можуть ефективно розробляти та реалізовувати проєкти.

РОЗДІЛ І. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ

Тема 1. ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЄКТИ ЯК ЗАСІБ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

1.1 Економічна ефективність ринку товарів і послуг

Економіка загалом, економічна діяльність та економічні процеси зокрема, вирішуючи суперечності між дефіцитом ресурсів і потребами, які зростають, характеризуються співвідношенням між витратами й результатами. Це співвідношення визначає сутність економічної ефективності.

Згідно з неокласичною економічною теорією, вільний ринок є досконалим механізмом, функціонування якого автоматично забезпечує статичну та динамічну ефективність. Однак на практиці є багато прикладів, коли ринок, які повністю відповідають критеріям досконалого ринку, не тільки не забезпечують ефективність ринкового регулювання, але й перешкоджають досягненню економічної ефективності. Коли ми говоримо про ефективність ринкового регулювання, то маємо на увазі розв'язання суперечностей між масою товарів і послуг, з одного боку, і платоспроможністю суспільства – з іншого, суперечностей між учасниками ринку, між зростанням потреб і обмеженістю ресурсів тощо.

Державне втручання долає цю недосконалість ринкової системи. Як казав Адам Сміт, «видима рука» уряду повинна регулювати «невидиму руку» ринку.

1.2 Економічна політика та інвестиційні проєкти як форми втручання держави в економіку

Недосконалість ринків як передумова державного втручання в економіку. Недосконалість ринків певних товарів і послуг може проявлятися в різних формах, серед яких визначальними є три форми:

– *зовнішні ефекти*. Певні види товарів чи послуг викликають зовнішні (побічні) ефекти, які не компенсуються ринковим механізмом. Ефектами можуть бути витрати або вигоди, пов'язані з виробництвом або споживанням товарів для осіб, які не беруть безпосередньої участі в трансакціях – продавців або покупців, тобто є третьою стороною. Найбільш відчутним проявом зовнішніх ефектів є забруднення навколишнього середовища.

За браком обов'язкової компенсації компанії, виробничий процес, яких пов'язаний із викидами шкідливих речовин, не будуть відшкодовувати завдані ними збитки, наприклад, авіакомпанії, які змушені платити за наслідки шуму літаків, значне споживання кисню під час авіаперельотів тощо;

– *суспільні та квазісуспільні блага*. Низка товарів, так звані суспільні блага, за своєю природою є «непридатними» для ринкової системи. Суспільні блага – це блага, які приносять користь усім споживачам, але їхня ринкова пропозиція є незначною або її немає взагалі. Деякі товари належать до категорії квазісуспільних, тобто таких, що не повністю відповідають визначенню суспільних благ, але мають деякі важливі характеристики останніх. Наприклад, квазісуспільними благами є освіта, охорона здоров'я, охорона правопорядку, пожежна безпека, транспортна інфраструктура тощо, від користування якими індивіди в принципі можуть бути виключені. Зазвичай держава бере на себе функції надання суспільних і квазісуспільних благ;

– *монополізм*. Конкуренція є основним регуляторним механізмом ринкової економіки. Однак ринки багатьох товарів характеризуються недосконалою конкуренцією, наприклад, через існування обмеженої кількості виробників. Крім того, ця проблема має свої особливості в таких сферах, як залізничний та авіаційний транспорт, зв'язок, постачання природного газу й електроенергії тощо, які характеризуються наявністю так званих природних монополій. У випадку монополій державне втручання спрямоване на забезпечення порівняно дешевих товарів достатньо високої якості та захист споживачів від неконкурентних дій монополістів. Це досягається, наприклад, через регулювання цін і встановлення стандартів на товари, що виробляються природними монополіями.

Як бачимо, державне регулювання економіки передбачає втручання держави як на рівні галузей і ринків деяких товарів/послуг, так і на рівні економіки загалом.

Проблеми взаємодії політики й інвестиційних проєктів. *Формами державного втручання в економіку* є політика макроекономічна, галузева та щодо специфічних ринків товарів і послуг, а також інвестиційні програми та проєкти. Заходи макроекономічної політики, які визначають загальноекономічну ситуацію, впливають практично на всі ринки й мають сприяти запобіганню або подоланню загальних кризових явищ, стабілізації та стимулюванню подальшого економічного розвитку.

Політика та інвестиційний проєкт в одних випадках можуть бути взаємозамінними, в інших – взаємодоповнювальними (компліментарними). Зрозуміло, що ефективна політика щодо економіки країни загалом,

конкретного сектору або конкретного ринку має більший вплив, ніж ефективний інвестиційний проєкт. Відтак політична реформа завжди є більш пріоритетною, ніж реалізація інвестиційного проєкту, який розглядається як альтернатива реформи. Найчастіше економічна політика створює умови для реалізації інвестиційних проєктів через формування належного економічного середовища, стимулювання бажаної реакції економічних одиниць державного чи приватного сектору, надання необхідних ресурсів тощо. З іншого боку, результати деяких інвестиційних проєктів можуть у перспективі впливати на характер самої економічної політики.

Втручання держави в економіку може призвести до бажаних результатів лише тоді, коли воно є оптимальним. Якщо державне втручання не відповідає поточній ситуації – надмірне або недостатнє, то воно не досягає своєї мети. Залежно від відповідей на ці питання інвестиційні проєкти можна поділити на дві основні групи – ті, що спрямовані на подолання провалів ринку, та ті, що мають на меті виправлення наслідків державного втручання, яке виявилось неоптимальним.

1.3 Державні програми як сукупності інвестиційних проєктів

Державна програма – це сукупність *інвестиційних проєктів або інвестиційних процесів, що здійснюються на постійній основі*, водночас останні можуть являти собою також сукупність складників, які є інвестиційними проєктами. При розробленні державних програм початковою точкою мають бути, з одного боку, макроекономічні показники, зокрема ВВП, державні доходи та видатки, рівень заощаджень та інвестицій, експорт та імпорт, обсяги іноземних інвестицій, з іншого боку – програми розвитку деяких галузей.

Капітальні вкладення за окремими державними програмами, взяті разом, становлять державну інвестиційну програму. Зазвичай ця програма є сукупністю багаторічних інвестицій у державному секторі, що включає інвестиції в економічну (енергетика, транспорт, телекомунікації) та соціальну інфраструктуру (освіта, охорона здоров'я, громадське будівництво), а також у державні виробничі підприємства.

Пріоритети державних програм, як і основні напрями економічної політики, визначаються стратегічними економічними та соціальними цілями на загальнодержавному рівні, які із часом кардинально змінюються в умовах глобалізації економіки, розвитку нової техніки й технологій тощо. Водночас державні програми можуть бути певною комбінацією галузевих програм і бути ідентичними відповідним галузевим програмам.

Програма соціально-економічного розвитку та державні цільові програми. Законом України «Про державне прогнозування та розроблення програм соціально-економічного розвитку»² передбачено, що разом зі щорічною програмою соціально-економічного розвитку розробляється перелік державних цільових програм, для кожної з яких визначаються замовники, загальний обсяг фінансування у відповідному фінансовому році та очікувані результати.

Крім програм державного рівня, державні інвестиційні проекти реалізуються і за регіональними програмами, які фінансуються з місцевих бюджетів.

Запитання для самоконтролю:

1. Сутність економічної ефективності.
2. Дайте характеристику статичної ефективності, динамічної ефективності та ефективності розподілу.
3. Який із зазначених видів ефективності (статистична ефективність, динамічна ефективність та ефективність розподілу) беруть до уваги в умовах проведення економічного аналізу інвестиційних проектів?
4. Поясніть, чому ринкова економічна система об'єктивно потребує втручання держави?
5. Схарактеризуйте основні форми втручання держави в економіку.
6. Державні програми та основні пріоритети державних програм.
7. Розкрийте сутність проблем взаємодії економічної політики й інвестиційних проектів. Наведіть приклади.

Література для поглибленого вивчення

1. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. *Управління проектами: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2005, 231 с.
2. Березін О. В., Безпарточний М. Г. *Управління проектами: навч. посіб.* Суми: Університетська книга, 2014. 271 с.
3. Бредіхін В.М., Тарасенко С.І. *Управління проектами: проблеми та перспективи. Молодий вчений*. 2017. №4.4 (44.4). С.9-12.
4. Буріменко Ю.І., Галан Л.В., Лебедева І.Ю., Щуровська А.Ю. *Управління проектами: навч. посіб.* Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

² Закон України «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України» (№ 1602-III від 23.03.2000, редакція від 02.12.2012). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1602-14#Text>

5. Воркут Т.А. *Проектний аналіз: навчальний посібник*. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
6. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
7. Матвій І.Є. *Проектний менеджмент: прикладні аспекти: навчальний посібник*. Львів: Растр-7, 2021. 331 с.
8. Петрович Й.М., Новаківський І.І. *Управління проектами: підруч.* Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2018. 395 с.

Тема 2. ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЄКТИ В СИСТЕМІ ПЛАНІВ ПІДПРИЄМСТВ / ОРГАНІЗАЦІЙ

2.1 Взаємозв'язок стратегій підприємства/організацій та інвестиційних проєктів

Оцінка інвестиційних проєктів підприємств має здійснюватися в контексті їхніх стратегічних планів розвитку.

Етапи стратегічного планування на підприємстві. Перший етап передбачає формування бачення, місії, цілей і завдань підприємства, а другий етап визначає, як вони будуть реалізовуватися.

Етап перший:

– *формулювання бачення* – це визначення галузі, у якій працюватиме компанія, масштабів діяльності, продуктів/послуг, які вона вироблятиме, та основних клієнтів. Компанія може змінювати своє бачення кожні 3-5 років або навіть 10-20 років;

– як підприємство буде рухатися до конкретного стану, що відповідає баченню, на це вказує *місія*. Під час формулювання місії компанія відповідає на питання про такі аспекти своєї діяльності в довгостроковій перспективі: споживачі; продукція/послуги; ринки; технології; виживання, зростання і прибутковість; філософія; самооцінка; оцінювання компанії зовнішнім середовищем; персонал;

– місія перекладається на мову конкретних дій (заходів) за допомогою *цілей*, які мають відповідати її змісту;

– кожна ціль втілюється в низці *завдань*, які є конкретним вираженням результатів, що мають бути досягнуті через реалізацію відповідної цілі.

Етап другий. Другим етапом процесу планування, який слідує за визначенням бачення, місії, цілей і завдань компанії, є визначення того, як, де, коли й ким вони мусять бути досягнуті:

– відповіді на ці питання дає побудова *планів підприємством*, тобто визначення послідовності дій. Плани поділяються на ті, що використовуються підприємством на постійній основі, і ті, що використовуються впродовж одного періоду, тривалість якого, залежно від виду плану, може становити від декількох годин до 10 років і більше. Політики, процедури та правила, які використовує суб'єкт господарювання, можна тлумачити як плани, що застосовуються на постійній основі;

– *політики* – це плани, які надають загальні вказівки, процедури – це плани, які описують послідовність дій, що мають бути виконані в тій чи іншій ситуації, правила – це плани, які точно описують, як поводитися за настання певних ситуацій або в певних випадках;

– серед планів, які використовуються протягом одного визначеного періоду, можна виділити три типи планів – стратегічні, проміжні та оперативні. *Стратегію (стратегічні плани)* можна розглядати як взаємопов'язаний комплекс дій, які організація здійснює для забезпечення досягнення свого бачення, місії, цілей і завдань з урахуванням власного ресурсного потенціалу, факторів і обмежень зовнішнього середовища. *Проміжні плани*, які часто називають *тактикою*, трансформують стратегії в конкретні дії. Існує також декілька видів проміжних планів – програми, проекти, плани продуктів, плани підрозділів тощо. *Оперативні плани* відображають повсякденну діяльність, як правило, протягом періоду менше одного року.

Кількісно плани підприємств відображаються в бюджетах. Капітальні проекти як проміжні плани знаходять своє кількісне вираження в капітальних бюджетах, а процес аналізу капітальних проєктів і прийняття рішення про включення їх до капітального бюджету називається *капітальним бюджетуванням*. Бюджети є засобом координації, комунікації та реалізації планів компанії.

2.2 Розроблення стратегії і аналіз внутрішнього й зовнішнього середовища

Стратегія проходить три етапи свого розвитку – формулювання, реалізація та контроль.

Процес *формулювання* стратегії починається з етапу огляду бачення, місії, цілей і завдань компанії. Наступний етап передбачає аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища компанії, який називається SWOT-аналізом (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – сильні та слабкі сторони, можливості, загрози). SWOT-аналіз, залежно від даних, на основі яких він проводиться (фактичних або прогнозних), може відображати як поточне становище підприємства, так і очікуване становище в певний період.

Етап *реалізації стратегії* має починатися ще під час проведення SWOT-аналізу й оцінювання різних варіантів стратегії на етапі формулювання стратегії, оскільки здатність реалізувати стратегію є одним із факторів, що впливають на її вибір. Засобами реалізації стратегії є програми, проєкти загалом, плани окремих підрозділів, бюджети.

Етап *контролю стратегії* полягає у виборі заходів для оцінювання ефективності стратегії та порівняння фактичних даних із тими, що мають бути досягнуті.

2.3 Портфельний аналіз як засіб формування інвестиційної стратегії

Поняття портфельного аналізу. Здебільшого сучасні компанії працюють у кількох видах бізнесу, які називають стратегічними бізнес-одинацями, які утворюють так званий *портфель підприємства*. *Стратегічна бізнес-одинаця* – це невіддільна частина підприємства, яка має власний продукт, певний ринок або сегмент ринку, канал збуту, відповідні виробничі потужності, конкурентів, а крім того, її роботу можна планувати незалежно від інших видів діяльності підприємства.

Методи портфельного аналізу. Під час формування стратегії підприємства, за наявності в їхній структурі декількох стратегічних бізнес-одинаць, стикаються з проблемою оцінювання перспектив розвитку цих бізнес-одинаць і, відповідно, забезпечення раціонального розподілу ресурсів між ними. Ефективне розв'язання цієї проблеми вимагало розроблення та впровадження раціональних методів формального планування, які отримали назву *методи портфельного аналізу*: метод General Electric; метод Boston Consulting Group; метод McKinsey.

Умови взаємодії стратегій та інвестиційних проєктів. Проблема взаємодії корпоративних стратегій та інвестиційних проєктів не є чітко визначеною. З одного боку, це проявляється в ступені погодженості інвестиційних проєктів зі стратегіями компаній, з іншого – у впливі результатів окремих інвестиційних проєктів на прийняття рішення про корекцію наявних стратегій або прийняття нових стратегій.

Інвестиційні проєкти можна розглядати як інструмент розвитку корпоративних стратегій. Отже, стратегії стають визначальними факторами цілей, масштабів, типів обладнання та технологій, витрат, термінів реалізації та інших параметрів, що характеризують інвестиційні проєкти.

Запитання для самоконтролю:

1. Що являє собою бачення підприємства? Наведіть приклади.
2. Дайте визначення місії підприємства, схарактеризуйте основні аспекти її формування.
3. Що таке стратегічне планування на підприємстві?
4. З яких етапів складається процес стратегічного планування на підприємстві?
5. Схарактеризуйте зміст корпоративної стратегії підприємства.
6. Схарактеризуйте зміст бізнесової стратегії підприємства.
7. Схарактеризуйте зміст функціональної стратегії підприємства.

8. Чому оцінку інвестиційних проєктів підприємства доцільно проводити в контексті стратегічних планів його розвитку?
9. Що таке SWOT-аналіз?
10. Як формулюють цілі та завдання підприємства?
11. Як портфельний аналіз пов'язаний із формуванням інвестиційної стратегії підприємства.
12. Які методи портфельного аналізу ви знаєте?

Література для поглибленого вивчення

1. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. *Управління проєктами: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2005. 231 с.
2. Березін О.В., Безпарточний М.Г. *Управління проєктами: навч. посіб.* Суми: Університетська книга, 2014. 271 с.
3. Бредіхін В.М., Тарасенко С.І. *Управління проєктами: проблеми та перспективи. Молодий вчений*. 2017. №4.4 (44.4). С.9-12.
4. Воркут Т.А. *Проєктний аналіз: навчальний посібник*. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
5. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
6. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проєктами: навчальний посібник*. Львів: «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
7. Кучеренко В.Р. *Управління проєктами в підприємницьких структурах: навч. посіб.* Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.
8. Матвій І.Є. *Проєктний менеджмент: прикладні аспекти: навчальний посібник*. Львів: Растр-7, 2021. 331 с.

Тема 3. ІНВЕСТИЦІЇ ТА ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЛЬНІСТЬ

3.1 Суб'єкти та об'єкти інвестиційної діяльності. Класифікація інвестицій

Інвестиційна діяльність та інвестиції. *Інвестиційна діяльність* охоплює процеси вкладення або розміщення інвестицій (або інвестування), а також сукупність практичних заходів щодо реалізації інвестицій.

*Інвестиції (інвестиційні кошти)*³ – це кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери, технології, машини, обладнання, ліцензії, у тому числі торговельні марки, кредити, будь-який інший нерухомий або майновий комплекс, інтелектуальні цінності, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності для отримання прибутку (доходу) і досягнення позитивного економічного та соціального ефекту.

Об'єкти та суб'єкти інвестування. *Об'єктами інвестиційної діяльності*⁴ є новостворювані та модернізовані фонди й оборотні активи в усіх галузях і сферах народного господарства, цінні папери, цільові грошові вклади, науково-технічна продукція, інші об'єкти власності, а також майнові права та права інтелектуальної власності.

*Суб'єктами інвестиційної діяльності*⁵ є інвестори, замовники, підрядники, користувачі об'єктів інвестиційної діяльності, а також постачальники, юридичні особи (банківські, страхові та посередницькі організації, інвестиційні біржі) та інші учасники інвестиційного процесу. Основний суб'єкт інвестиційної діяльності – *інвестор* – вкладає власні, позикові або залучені кошти у вигляді інвестицій та забезпечує їхнє цільове використання. *Замовниками* можуть бути інвестори, а також будь-які інші фізичні та юридичні особи, уповноважені інвестором (інвесторами) на реалізацію інвестиційного проєкту. *Користувачами* об'єктів інвестиційної діяльності можуть бути інвестори, а також інші фізичні та юридичні особи, органи державної влади та органи місцевого самоврядування, іноземні держави та міжнародні організації, для яких створюється об'єкт інвестиційної діяльності. *Інститут адміністратора проєкту*, який широко використовується

³ Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-ХІІ від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-ІХ від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>

⁴ Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-ХІІ від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-ІХ від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>

⁵ Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-ХІІ від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-ІХ від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>

на Заході, передбачає, що адміністратор проєкту знімає адміністративний тягар (але не відповідальність) за застосування системи управління проєктами на практиці з плечей керівників проєктів.

Класифікація інвестицій. За об'єктами інвестиційної діяльності розрізняють реальні та фінансові інвестиції. Під *реальними інвестиціями*⁶ розуміють інвестування в реальні блага – як матеріальні, так і нематеріальні (наприклад, інвестиції в засоби науково-технічного прогресу називаються *інноваційними інвестиціями*). Реальні інвестиції поділяються на такі групи:

- інвестиції в підвищення ефективності власного виробництва;
- інвестиції в розширення власного виробництва;
- інвестиції в створення нового власного виробництва або застосування нових технологій у власному виробництві;
- інвестиції в невласне виробництво (забезпечення виконання державного або іншого замовлення).

Під *фінансовими інвестиціями* розуміють вкладення коштів у різні фінансові інструменти (активи), серед яких найбільше значення мають інвестиції в цінні папери. Фінансові інвестиції поділяються на:

- інвестиції в цінні папери, включно з державними та корпоративними цінними паперами;
- інвестиції в банківські депозити та сертифікати.

Інвестиції розрізняють за видами:

- *прямі інвестиції* безпосередньо в матеріальний об'єкт. Інвестор бере участь у виборі об'єкта інвестування та розміщенні коштів. Такі інвестиції можуть включати інвестиції в нерухомість та інтелектуальні інвестиції;
- *непрямі інвестиції*, які характеризуються наявністю посередника, інвестиційного фонду або фінансового посередника. До таких інвестицій належать фінансові інвестиції.

3.2 Інвестиційний портфель

Інвестиційний портфель. Інвестиційна діяльність суб'єкта господарювання (підприємства) пов'язана зі створенням інвестиційного портфеля. *Інвестиційний портфель* – це свідомо сформована сукупність об'єктів реального та фінансового інвестування, призначена для здійснення інвестиційної діяльності відповідно до розробленої інвестиційної стратегії підприємства. Інвестиційний портфель підприємства є, з одного боку, цілісним

⁶ Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-XII від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-IX від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>

об'єктом управління, всупереч різноманітності його складників. З іншого боку, інвестиційний портфель підприємства складається із самостійних портфельів, які відрізняються видами об'єктів інвестування та методами управління ними ⁷:

- портфель інвестиційної нерухомості;
- портфель фінансових інвестицій у цінні папери (так звані портфельні інвестиції)
- портфель інших фінансових інвестицій (банківські депозити, депозитні сертифікати тощо);
- інвестиції в оборотний капітал компанії.

Інвестор формує портфель цінних паперів, який забезпечує стабільність його доходу за будь-якої комбінації дивідендів і ринкових цін, тобто інвестор прагне створити збалансований портфель, який досягає бажаного поєднання безпеки, прибутковості, зростання капіталу та ліквідності.

Агресивні та консервативні портфелі. *Агресивний портфель* цінних паперів – це сукупність цінних паперів, що активно купуються та продаються, вартість яких, як передбачається, буде швидко зростати (активні акції, акції зростання тощо). Ризик цих цінних паперів є високим. *Консервативний портфель* цінних паперів містить менш дохідні, але більш надійні й менш ризиковані цінні папери.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке інвестиції, інвестиційні ресурси, об'єкти й суб'єкти інвестиційної діяльності?
2. У чому полягає різниця між реальними та фінансовими інвестиціями?
3. Дайте класифікацію реальних інвестицій.
4. Дайте класифікацію фінансовим інвестиціям.
5. Дайте характеристику прямим та непрямим інвестиціям.
6. Яку роль відіграє інвестиційний портфель підприємства?

Література для поглибленого вивчення

1. Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-ХІІ від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-ІХ від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>.

⁷ Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-ХІІ від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-ІХ від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>

2. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування: навчальний посібник*. К.: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
3. Воркут Т.А. *Проектний аналіз: навчальний посібник*. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
5. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами: навчальний посібник*. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
6. Крахмальова Н.А. Ліщук В.В. *Інвестиційний клімат і проблеми іноземного інвестування в Україні: монографія*. К.: КНУТД, 2017. 223 с.
7. Кучеренко В.Р. *Управління проектами в підприємницьких структурах: навч. посіб.* Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.
8. Матвій І.Є. *Проектний менеджмент: прикладні аспекти: навчальний посібник*. Львів: Растр-7, 2021. 331 с.
9. Микитюк П.П. *Інвестиційно-інноваційний менеджмент: навчальний посібник*. Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2015. 452 с.
10. Шапуров О.О. *Інвестування: підручник*. Запоріжжя: ЗДІА, 2017. 175 с.

РОЗДІЛ II. ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Тема 4. ПРОЄКТИ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

4.1 Проєкт і сутність проєктної діяльності

Поняття проєкту. У вузькому й застарілому (радянському) розумінні *проєкт* – це сукупність документації про створення деякого об'єкта. На Заході таке розуміння називають *проєктуванням* або *інжинірингом*.

У сучасній західній практиці та літературі *проєкт* – це процес цілеспрямованої зміни технічної або соціально-економічної системи, переведення її з одного стану в інший. В основі цієї концепції є погляд на проєкт як на неперервний процес упродовж усього його життєвого циклу. З іншого боку, проєкт – це завдання з конкретними ресурсами та бажаними результатами (цілями), які визначають, як воно має бути вирішене. Її основні елементи показані на рисунку 4.1.

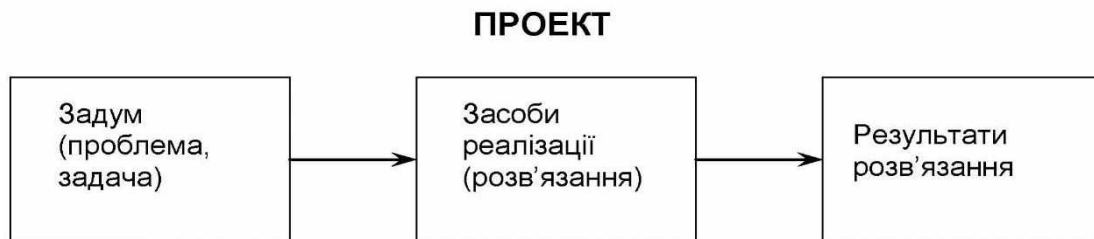


Рис. 4.1 Основні елементи проєкту (джерело: ⁸)

На сьогодні немає єдиного загальноприйнятого визначення поняття «проєкт». Найбільш вдалим, на нашу думку, є визначення Світового банку («Оперативне керівництво» №2.20): *«проєкт» означає комплекс взаємозалежних заходів, спрямованих на досягнення в межах визначеного часу й бюджету поставлених цілей із чітко визначеними завданнями.*

Проєкт як система характеризується низкою загальносистемних властивостей ⁹:

- проєкт зароджується, існує і розвивається в певному середовищі, яке ми називаємо зовнішнім середовищем (зародження, існування і припинення проєкту в навколишньому середовищі);

- склад проєкту не залишається незмінним у процесі його реалізації: у ньому можуть з'являтися нові елементи (об'єкти), а деякі елементи можуть

⁸ *Проєктний аналіз* / Відп. ред. Москвін С.О. Київ: Лібра, 1998. С.10.

⁹ *Проєктний аналіз* / Відп. ред. Москвін С.О. Київ: Лібра, 1998. С.10.

вилучатися з його складу (тобто зміна структури проєкту впродовж його життєвого циклу);

- проєкт, як і будь-яка система, поділяється на елементи, між елементами мають бути визначені та підтримуватися певні зв'язки;

- є можливість зміни/вилучення/додавання вхідних ресурсів проєкту.

Специфічні ознаки (особливості) проєкту:

- спрямованість на досягнення конкретної цілі/завдань, які можуть бути досягнуті за умови виконання низки технічних, економічних та інших вимог;

- скоординоване здійснення взаємопов'язаних заходів (включно з внутрішніми та зовнішніми зв'язками операцій, завдань і ресурсів);

- обмеженість у часі (кожен проєкт має чітко визначену дату початку та завершення);

- обмеженість ресурсів (кожен проєкт має власний обсяг матеріальних, людських і фінансових ресурсів, які використовуються відповідно до фіксованого й обмеженого бюджету);

- певний ступінь оригінальності (неповторності) та унікальності (як мети, так і умов його реалізації);

- неминучість виникнення різноманітних конфліктів (ризиків).

Управління проєктами (або Project Management – PM). Інститут управління проєктами (Project management institute, США) розробив набір стандартної термінології та керівних принципів (сукупність знань) з управління проєктами. Згідно з його баченням¹⁰ ще в першій редакції записано, що *управління проєктами* – це застосування знань, навичок, інструментів і методів до проєктної діяльності з метою задоволення або перевищення потреб і очікувань зацікавлених сторін (стейкхолдерів) від проєкту. Задоволення / перевищення потреб і очікувань зацікавлених сторін неодмінно передбачає збалансування конкуруючих вимог: – за обсягом, часом, вартістю та якістю; – між зацікавленими сторонами з різними потребами та очікуваннями; – між визначеними вимогами (потребами) та невизначеними вимогами (очікуваннями).

На його підставі у літературі сформувався популярне визначення: *управління проєктами – це наука та мистецтво управління людськими й матеріальними ресурсами впродовж усього життєвого циклу проєкту із застосуванням сучасних методів і технологій задля досягнення визначених проєктом результатів за складом і обсягом робіт, вартістю, часом, якістю і задоволеністю учасників проєкту.*

¹⁰ *A guide to the project management body of knowledge* / Project Management Institute. 1996. P.6. <https://web.archive.org/web/20200701142517/http://itq.ch/pdf/pmbok1.pdf>

Відтак з погляду управління, важливими *характеристиками проекту* є:

- мета проекту;
- вартість;
- обсяг робіт і кількісні показники виконання робіт;
- умови, у яких виконуються роботи;
- якість, тобто відповідність характеристик і результатів проекту встановленим стандартам якості;
- ресурси;
- виконавці;
- ризики.

4.2 Інвестиційні проекти. Основи управління інвестиціями. Типи проектів

Управління інвестиціями (інвестиційний менеджмент). *Інвестиційний менеджмент* – це процес управління всіма аспектами інвестиційної діяльності¹¹. Управління інвестиціями включає:

– *державне управління інвестиційною діяльністю*, яке полягає в регулюванні, контролі, стимулюванні та стримуванні інвестиційної діяльності законодавчими та нормативно-правовими методами;

– *управління окремими інвестиційними проектами*, що включає планування, організацію, координацію, мотивацію та контроль діяльності впродовж життєвого циклу проекту через застосування системи сучасних методів і прийомів управління, метою якого є забезпечення найбільш ефективної реалізації визначених в інвестиційному проекті результатів за складом і обсягами робіт, витратами, якістю та задоволеністю учасників інвестиційного проекту;

– *управління інвестиційною діяльністю окремого суб'єкта господарювання (підприємства)*, яке означає управління інвестиційним портфелем підприємства (його формування, моніторинг, оцінювання якості, реінвестування тощо), управління оборотним капіталом (короткостроковими фінансовими вкладеннями) тощо.

На рівні підприємства управління інвестиційною діяльністю передбачає досягнення таких основних цілей:

- забезпечення високих темпів економічного розвитку підприємства завдяки підвищенню ефективності інвестиційної діяльності;
- максимізація доходу (прибутку) від інвестиційної діяльності;

¹¹ Федоренко В.Г. *Страховий та інвестиційний менеджмент*: підручник. К.: МАУП, 2006. С.18.

- мінімізація ризиків інвестиційної діяльності;
- забезпечення фінансової стійкості та платоспроможності підприємства в процесі інвестиційної діяльності.

Інвестиційні проєкти – це системно обмежений і завершений комплекс заходів, документів і робіт, фінансовим результатом яких є прибуток (дохід), матеріальним результатом – нові або реконструйовані основні фонди (комплекси), або придбання і використання фінансових інструментів чи нематеріальних активів із подальшим отриманням доходу.

Програма – сукупність проєктів або проєкт, що вирізняється особливою складністю створюваної продукції і/або методів управління її виконанням. Приклади програм: аерокосмічний або оборонний розвиток, ядерна енергетика тощо.

Схеми управління інвестиційними проєктами. *Управління інвестиційним проєктом* – це діяльність із планування, організації, координації, мотивації та контролю впродовж усього життєвого циклу проєкту через застосування системи сучасних методів і прийомів управління, метою якої є забезпечення найбільш ефективної реалізації визначених в інвестиційному проєкті результатів за складом та обсягами робіт, витратами, якістю та задоволеністю учасників інвестиційного проєкту.

Поширеними є такі варіанти *схем управління проєктами*:

- «*базовий*». Керівник проєкту є представником («агентом») замовника й не несе фінансової відповідальності за прийняті рішення. Він відповідає за координацію та управління розроблення й реалізацією проєкту й не бере участі в договірних відносинах з іншими учасниками проєкту. Перевагою є об'єктивність менеджера, недоліком – ризик за долю проєкту лежить на клієнті;

- «*розширене управління*». Керівник проєкту бере на себе відповідальність за виконання проєкту в межах погодженої (кошторисної) вартості. Менеджер здійснює управління та координацію процесів проєкту на основі контрактів між ним і учасниками проєкту в межах фіксованої ціни. Це може бути підрядник або консалтингова компанія. Консалтингова компанія здійснює управління проєктом, координує закупівлі та інжиніринг. Ризик покладається на підрядника;

- «*під ключ*». Керівник проєкту – проєктно-будівельна компанія, з якою замовник укладає договір «під ключ» із задекларованою вартістю проєкту.

Типи спеціальних інвестиційних проєктів. Методи управління проєктами істотно залежать від масштабу (розміру), термінів, якості, обмеженості ресурсів, місця та умов реалізації проєкту.

Малі проекти є невеликими за масштабом, простими та обмеженими за обсягом. Приклади: пілотні установки, малі промислові підприємства, модернізація наявних виробничих потужностей. Малі проекти допускають низку спрощень у процедурі розроблювання та реалізації, формуванні проектною команди.

Мегапроекти – це цільові програми, що містять комплекс взаємозалежних проектів, пов'язаних спільною метою, виділеними ресурсами й термінами реалізації. Такі програми можуть бути міжнародними, державними, національними, регіональними (наприклад, розвиток вільних економічних зон, регіонів), міжгалузевими, галузевими та змішаними.

Короткострокові проекти найчастіше реалізуються на підприємствах із виробництва нової продукції різного типу, науково-дослідних об'єктах, на реконструкційних роботах. На таких об'єктах замовник, як правило, зацікавлений у збільшенні кінцевої (фактичної) вартості проекту щодо початкової, оскільки він найбільше цікавить якнайшвидше завершення проекту.

Бездефектні проекти використовують високу якість як вирішальний фактор. Як правило, вартість бездефектних проектів дуже висока і вимірюється сотнями мільйонів/мільярдами доларів, наприклад, атомних електростанцій.

Мультипроекти передбачають зміни в наявних або створення нових організацій і компаній. Мультипроектном вважається виконання комплексу замовлень (проектів) і послуг у межах виробничої програми компанії, обмеженої її виробничими можливостями, фінансами, часом і вимогами замовника. Можна навести такі приклади мультипроектів:

- один підрядник виконує комплекс робіт за окремими договорами різного обсягу для різних замовників;
- кілька підрядників виконують роботи на комплексах одного об'єкта для одного замовника;
- кілька підрядників виконують роботи за окремими договорами для різних замовників на одному об'єкті.

Модульне будівництво є порівняно новим способом розв'язання вирішення багатьох проблем управління проектами. У вітчизняній термінології цей метод називають *збірним (комплектно-блоковим)*. Його суть полягає в тому, що більша частина майбутньої будівлі (іноді до 95% її вартості) виготовляється не на місці майбутньої експлуатації, а за її межами – навіть за тисячі кілометрів від будівельного майданчика, у заводських або напівзаводських умовах. Після виготовлення такі великогабаритні модулі транспортуються та встановлюються на місці майбутньої експлуатації.

Міжнародні проєкти, як правило, характеризуються значною складністю та вартістю. Вони також вирізняються своєю важливою роллю в економіці та політиці країн, для яких вони розробляються. Такі проєкти, зазвичай, базуються на зв'язках і можливостях партнерів, які доповнюють один одного.

За основною сферою діяльності, у якій здійснюється проєкт, розрізняють проєкти: технічні, організаційні, економічні, соціальні та змішані.

Організаційні проєкти мають такі властивості:

- заздалегідь важко кількісно та якісно визначити результати проєкту, оскільки вони стосуються організаційного вдосконалення системи;
- терміни і тривалість встановлюються наперед, ресурси надаються в міру надходження;
- витрати проєкту є фіксованими й підлягають контролю за економічною ефективністю, але постійно потребують коригування в процесі реалізації проєкту.

Економічні проєкти (наприклад, приватизація):

- метою є поліпшення економічних показників системи; основні цілі проєкту є попередніми. Вони окреслені, але потребують коригування у процесі реалізації проєкту. Це стосується тривалості та термінів реалізації проєкту;
- ресурси надаються за потреби та можливості;
- витрати встановлюються заздалегідь, відстежуються на предмет економії та контролюються в ході реалізації проєкту.

Соціальні (наприклад, реформа соціального забезпечення):

- цілі лише окреслюються і коригуються при досягненні проміжних результатів, їхня кількісна та якісна оцінка значно ускладнюється;
- строки та тривалість проєкту залежать від імовірнісних факторів або спочатку лише окреслюються і потім підлягають постійному уточненню;
- витрати залежать від бюджетних асигнувань;
- ресурси виділяються за необхідності;
- мають велику невизначеність.

За характером предметної області (тематичної спрямованості) проєкти можуть бути (вид проєкту): інвестиційні; інноваційні; дослідницькі; освітні; інші; змішані.

Інвестиційний проєкт належить до проєктів, основною метою яких є створення або оновлення основних фондів, що потребує інвестицій. Для інвестиційних проєктів характерним є:

- чітко визначена та фіксована мета, дата початку і тривалість проєкту, його вартість;

– необхідні ресурси та фактична вартість залежать від ходу виконання проєктних робіт, а необхідні потужності надаються відповідно до графіка та умов готовності етапів і завершення проєкту.

Інноваційний проєкт – основною метою є розроблення та застосування ноу-хау та інших інновацій для забезпечення розвитку системи.

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські проєкти:

– головна мета чітко визначена, але окремі цілі (підцілі) можуть уточнюватися після досягнення проміжних результатів;

– дата закінчення і тривалість проєкту визначені заздалегідь, бажано дотримуватися цих термінів, але вони можуть бути скориговані залежно від отриманих результатів і загального ходу виконання проєкту;

– планування вартості проєкту часто залежить від виділених ресурсів і, як правило, є меншим за бюджет проєкту.

4.3 Життєвий цикл проєкту

Кожен проєкт, незалежно від його складності й обсягу робіт, необхідних для реалізації, проходить у своєму розвитку певні стани – від стану, коли «проєкту ще немає», до стану, коли «проєкту вже немає».

Проєктний цикл або «життєвий цикл проєкту» – це період часу від початку проєкту до його виведення з експлуатації. Життєвий цикл проєкту є фундаментальною концепцією для вивчення проблем фінансування проєктів та прийняття відповідних рішень. Стани, через які проходить проєкт, називаються *фазами (етапами, стадіями)*. Точка, яка відокремлює одну фазу від іншої, називається *віхою (milestone)*.

Інститут управління проєктами обґрунтовує потребу виділення фаз так. «Оскільки проєкти є унікальними, то вони пов'язані з певним ступенем невизначеності. Організації, які виконують проєкти, зазвичай поділяють кожен проєкт на декілька проєктних фаз, щоб забезпечити кращий управлінський контроль і відповідні зв'язки з поточними операціями організації-виконавця. У сукупності ці фази відомі як життєвий цикл проєкту. Кожна фаза відзначається отриманням одного або декількох результатів – матеріальних, контрольних, як наприклад техніко-економічне обґрунтування, робочий проєкт або робочий зразок. Ці результати, а отже, і фази, є частиною загальної послідовної логіки, яка орієнтована на забезпечення отримання потрібного продукту проєкту»¹².

¹² *A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute. 1996. P.11. <https://web.archive.org/web/20200701142517/http://itq.ch/pdf/pmbok1.pdf>*

Зазвичай проєктний цикл складається з таких загальних фаз:

– **ідентифікація** – формулювання та добір ідей інвестиційних проєктів, визначення їхніх цілей, завдань і засобів реалізації. Процеси ідентифікації інвестиційних проєктів мусять відповідати програмам розвитку економіки, її окремих галузей, регіонів (міст) або баченню, місії, цілям і стратегіям окремих підприємств. Вартість первинного аналізу становить приблизно 1% від їхньої вартості;

– **підготовка** – це детальне оцінювання інвестиційного проєкту з багатьох аспектів. У найбільш загальному вигляді вона включає технічний, маркетинговий, фінансово-економічний, соціальний, екологічний та інституційний аспекти. Результатом підготовчого етапу має бути комплексне обґрунтування інвестиційного проєкту в зазначених аспектах, на підставі чого може бути прийняте одне з таких рішень: а) інвестиційний проєкт доцільно реалізовувати; б) інвестиційний проєкт недоцільно реалізовувати в цей момент, але із часом до нього можна повернутися; в) інвестиційний проєкт недоцільно реалізовувати взагалі. Вартість підготовки інвестиційних проєктів для економічного розвитку становить 2-3% від вартості інвестиційного проєкту;

– **експертний висновок** – оцінювання інвестиційного проєкту для визначення доцільності його реалізації. Експертиза здійснюється з тих же аспектів, що і розроблення інвестиційного проєкту. Експертиза також має бути проведена і щодо суб'єктів господарювання – державних і недержавних підприємств і організацій, які є власниками проєкту або відповідають за реалізацію чи його подальшу експлуатацію. Реалізація інвестиційного проєкту може потребувати його експертизи з погляду впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;

– **реалізація** – фізична реалізація інвестиційного проєкту, створення необхідної організаційної структури та підготовка до початку діяльності. На цьому етапі, який починається з прийняття рішення про реалізацію інвестиційного проєкту, виникають значні витрати, зокрема пов'язані з будівництвом, придбанням обладнання тощо. Фаза реалізації завершується виведенням інвестиційного проєкту на повну потужність, визначену поставленими цілями та завданнями. Основними заходами цього етапу є: організація тендеру та укладання контракту; запуск системи управління проєктом; організація виконання робіт; запуск засобів і методів комунікації учасників проєкту; запуск системи мотивації та стимулювання команди проєкту; розроблення робочого проєкту та технічного завдання; оперативне планування робіт; впровадження системи інформаційного контролю за ходом виконання робіт; організація і управління логістикою виконання робіт;

виконання робіт, передбачених проєктом, у встановлені строки; запуск системи контролю за виконанням робіт; запуск системи мотивації та стимулювання команди проєкту; запуск системи;

– **експлуатація** – функціонування інвестиційного проєкту, яке починається з моменту виходу його на повну потужність і триває доти, доки чисті вигоди від реалізації проєкту залишаються значними з погляду його власників. Величина цього періоду є так званим економічним терміном життя проєкту, який збігається з економічним терміном життя «основного активу» інвестиційного проєкту і, як правило, не перевищує 25-30 років. Водночас слід розрізняють економічне життя та фізичне життя проєкту;

– **післяпроєктний аудит** – узагальнення досвіду реалізації інвестиційних проєктів для використання в подальшій роботі над новими проєктами.

4.4 Ризик і невизначеність. Управління ризиками

Поняття ризику. Існування суспільства, унаслідок невизначеності впливу різного роду випадкових факторів на всі аспекти його діяльності, піддається ризикам. У найзагальнішому вигляді ризик – це ймовірність втрат або збитків.

До інвестиційних проєктів застосовують такі визначення невизначеності та ризику. *Невизначеність* – це неповна або неточна інформація про умови проєкту, включно з витратами та результатами. *Ризик* – це невизначеність, пов'язана з можливістю виникнення несприятливих ситуацій у процесі реалізації проєкту, що призводить до втрат або зниження ефективності проєкту.

Управління ризиками. З огляду на можливі ризики під час аналізу проєкту та керуючи ними на наступних фазах проєктного циклу, вплив ризиків можна звести до прийняттого мінімуму. Тоді *управління ризиками* – це комплекс заходів, що включає ідентифікацію, аналіз, мінімізацію та моніторинг ризиків із метою зменшення відхилення фактичних результатів проєкту від запланованих значень.

4.5 Середовище (оточення) проєкту

Концепція середовища проєкту. Реалізація проєкту відбувається в динамічному середовищі, яке впливає на нього. Іноді цей вплив може бути критичним для проєкту, тому фактори проєктного оточення необхідно враховувати.

Для того, щоб методично правильно організувати роботу з реалізації проєкту, необхідно враховувати таке:

- проєкт замислюється, існує і розвивається в певному оточенні, яке називається зовнішнім середовищем;
- багато елементів проєкту можуть бути використані як у рамках проєкту, так і за його межами (наприклад, фахівці працюють над кількома проєктами);
- проєкт не є жорстким цілим, його елементи можуть переходити від зовнішнього середовища до проєкту й навпаки.

Зовнішнє середовище – це *близьке середовище* (середовище компанії, у якій відбувається реалізація проєкту) і *віддалене середовище* (середовище компанії, у якій відбувається реалізація проєкту).

Пересічному працівнику проєкту, як правило, байдуже, чи перебуває він або об'єкт, з яким він працює, у рамках проєкту, чи поза ним. Для нього важливіша конкретна робота, яку він виконує, і винагорода, яку одержує. Однак для відповідальних керівників і менеджерів організацій, залучених до проєкту, розуміння цього є одним із факторів успішної реалізації проєкту. Більш детальний вигляд проєкту та його оточення показано на рис. 4.2.

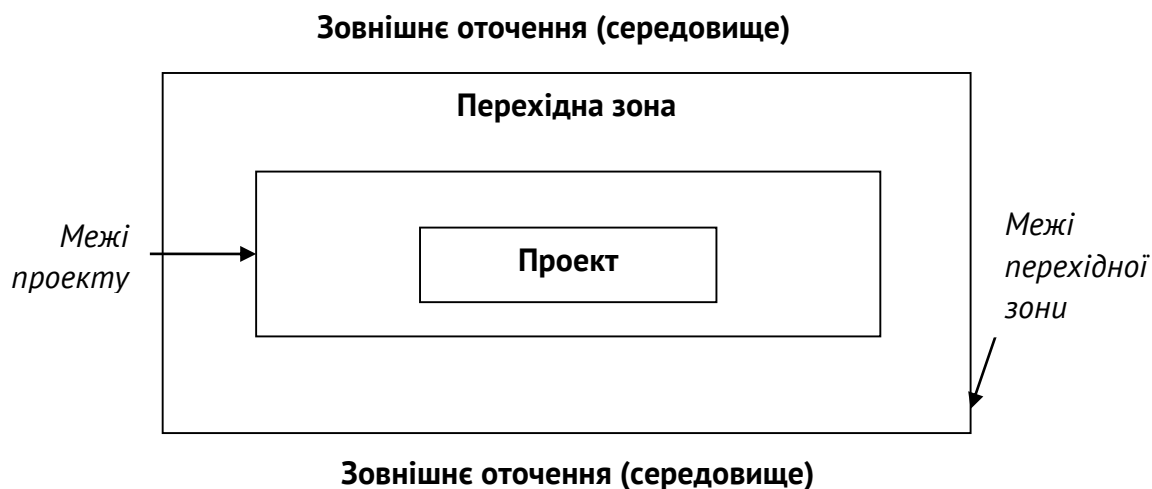


Рис. 4.2. Проєкт і його зовнішнє оточення

Приклад оточення проєкту підприємства Якщо проєкт виконується на підприємстві, то його оточення можна представити у вигляді схеми на рис. 4.3.

Характер впливу факторів оточення проєкту, представлених на схемі виявляється в такому:

- керівництво підприємства – це основне джерело визначення цілей та основних вимог проєкту;
- фінанси – визначають бюджетні рамки проєкту, методи та джерела фінансування;
- збут – формує вимоги ринку;



Рис. 4.3. Схема середовища проєкту на підприємстві

– виготовлення – пов'язане з ринком засобів виробництва і висуває специфічні вимоги: рекомендації щодо завантаження обладнання, вимоги до завантаження виробничих потужностей, які не задіяні, погодження вимог проєкту з можливостями ринку виробництва;

– забезпечення – пов'язане з ринком сировини й напівфабрикатів; формує вимоги до проєкту, зважаючи на можливості забезпечення сировиною і обладнанням за доступними цінами;

– інфраструктура – пов'язана з ринком послуг і висуває свої вимоги до реклами, транспорту та зв'язку.

Завдання проєктного менеджменту, керівника проєкту, його команди:

- визначення всіх вимог;
- забезпечення проєктною інформацією;
- визначення можливостей і ступеня задоволення вимог;
- визначення форми надання інформації, вимог та обсягу збору інформації, умов внесення змін;
- прогнозування динаміки проєктного середовища.

Внутрішнє середовище. Встановлено фактори внутрішнього середовища проєкту:

- стиль керівництва – визначає психологічний клімат і атмосферу в команді проєкту та впливає на творчу активність і продуктивність;
- специфічна організація проєкту – визначає взаємовідносини між учасниками, розподіл прав, обов'язків і відповідальності;

– учасники проєкту – переслідують різні інтереси в процесі реалізації проєкту, формують свої вимоги відповідно до своїх цілей і мотивацій, впливають на проєкт відповідно до своїх інтересів, компетенцій і ступеня участі в проєкті;

– команда проєкту – це мозковий центр, двигун, виконавчий орган, від якого залежить успіх і прогрес проєкту;

– методи та засоби комунікації – визначають повноту, вірогідність та ефективність обміну інформацією між зацікавленими сторонами проєкту;

– економічні умови проєкту – пов'язані з кошторисом і бюджетом проєкту, цінами, податками, тарифами, ризиками, страхуванням тощо;

– соціальні умови проєкту – це забезпечення стандартних умов життя учасників проєкту, рівнем заробітної плати, умовами праці, техніки безпеки, соціального забезпечення;

– інші фактори – рівень комп'ютеризації та інформатизації проєкту, організація проєкту, система документації, технічні умови тощо.

Зовнішнє середовище. На інвестиційні та соціальні проєкти найбільше впливає зовнішнє середовище, на другому місці – організаційно-економічне середовище, на третьому – інноваційне середовище. Найбільший вплив на проєкти мають економіка, закони та нормативні акти, культура, політика та суспільство. Найменш впливовими є природа, екологія та інфраструктура (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Експертна оцінка ступеня впливу факторів середовища
на різні типи/види проєктів

Сфери впливу середовища проєкту	Типи і види проєктів				
	Соціальні	Економічні	Організаційні	Інноваційні	Інвестиційні
1. політика	3	3	2	1	1
2. економіка	3	3	3	2	3
3. суспільство	3	2	2	1	2
4. закон і право	3	3	3	2	3
5. наука й техніка	1	1	2	3	2
6. культура	3	2	3	3	1
7. природа	1	0	2	1	3
8. екологія	2	1	1	1	3
9. інфраструктура	2	1	1	1	3

Примітка: Оцінка впливу: 0 – не впливає; 1 – слабкий вплив; 2 – середній (істотний) вплив; 3 – сильний вплив.

Джерело: ¹³.

¹³ Зуб А.Т. *Управление проектами*. М: Юрайт, 2014.

Вплив віддаленого середовища на проєкт (на прикладі міжнародного проєкту):

- політичні характеристики та фактори: політична стабільність, президентська підтримка, урядова інформація, участь у військових союзах;
- економічні фактори: структура національної економіки, рівень інфляції, податки, рівень цін;
- суспільство: умови та рівень життя, освіта, трудове законодавство, охорона здоров'я, громадська думка щодо проєкту;
- закони та права: права людини, підприємництво, власність, гарантії, пільги;
- наука й техніка: рівень розвитку інформаційних технологій і комп'ютеризації, зв'язку, комунікацій;
- культура: рівень освіти, культурні традиції, релігія;
- природні та екологічні фактори: кліматичні умови, природні ресурси, стан повітря, води, ґрунтів, екологічна система;
- інфраструктурні характеристики: транспорт, зв'язок, мережі, комп'ютерне забезпечення, енергопостачання, сировина, послуги, збутова мережа.

Учасники проєкту. *Склад учасників проєкту, їхні ролі, розподіл функцій і відповідальності залежать від виду, типу, масштабу та складності проєкту, а також від фаз життєвого циклу.*

Жорстких регламентацій щодо складу учасників проєкту немає. Наступні *функції з реалізації проєкту*, а отже, і склад основних учасників, можна вважати такими, що присутні завжди:

- проєкт має бути концептуалізований, «задуманий» та ініційований (мусить бути ініціатор);
- проєкт повинен мати головну зацікавлену в його здійсненні особу /організацію, тобто сторону, яка є майбутнім власником і користувачем результатів проєкту та несе за нього відповідальність. У нашій термінології: замовник = власник + користувач;
- реалізація проєкту потребує інвестицій (мають бути інвестори);
- проєкт має бути підготовлений і виконаний (мають бути підрядники);
- у результаті реалізації більшості проєктів щось має бути вироблено або надані якісь послуги (мають бути продавці, виробники та споживачі);
- здійсненню проєкту треба керувати (мають бути менеджери).

Проєкт може зачіпати інтереси різних сторін: місцевої влади, населення, окремих громадян та інших учасників.

До складу *основних учасників проекту* входять:

- ініціатор – сторона, яка є автором основної ідеї проекту. Ініціатором може бути практично будь-хто з майбутніх учасників проекту;
- замовник – основна сторона, зацікавлена в реалізації проекту та досягненні його результатів. Він є майбутнім власником, який одержує вигоду від результатів проекту;
- інвестор – сторона, яка вкладає кошти в проект. Метою інвестора є максимізація прибутку на вкладений капітал;
- керівник проекту (проектний менеджер) – юридична особа, якій замовник та інвестор делегують повноваження з управління проектом. Його функції та повноваження визначаються договором із клієнтом;
- команда проекту – специфічна організаційна структура, очолювана менеджером проекту, яка створюється на період виконання проекту;
- підрядник (генеральний підрядник) – сторона або учасник проекту, який бере на себе відповідальність за виконання робіт і послуг за контрактом;
- субпідрядник – сторона, яка вступає в договірні відносини з головним підрядником;
- ліцензіар – організація, яка видає ліцензії на право володіння земельною ділянкою, проведення тендерів, виконання певних робіт;
- орган влади – сторона, яка задовольняє свої інтереси коштом податків учасників проекту, висуває і підтримує екологічні, соціальні та інші суспільні й державні вимоги;
- власник ділянки – юридична або фізична особа, якій належить земельна ділянка, що використовується в проекті;
- виробник кінцевої продукції проекту – експлуатує основні фонди та виробляє кінцеву продукцію;
- споживачі кінцевої продукції – юридичні або фізичні особи, які купують та використовують кінцеву продукцію;
- інші учасники проекту – конкуренти основних учасників; громадські групи й населення, інтереси яких зачіпаються проектом; спонсори проекту; різні консалтингові, інжинірингові та юридичні організації, що залучаються до реалізації проекту.

Для того, щоб визначити повний склад учасників проекту, побудувати його функціональну та організаційну структури на стадії концепції проекту, необхідно визначити таке:

- предметна область проекту (зміст): мета, завдання, роботи та основні результати, обсяг, строки виконання, складність;
- майнові відносини проекту (що і скільки коштує? хто є власником?)

- основні ідеї реалізації проєкту (як це зробити?);
- основні активні учасники проєкту;
- основні пасивні учасники проєкту (на кого впливає проєкт?);
- які мотивації учасників проєкту (можливий прибуток, збиток, ризик тощо).

Запитання для самоконтролю:

1. Дайте визначення проєкту. Основні елементи проєкту.
2. Перелічіть властивості та ознаки проєкту. Їхня коротка характеристика.
3. Поняття управління проєктами. Характеристики проєкту з погляду управління.
4. Схарактеризуйте типи інвестиційних проєктів.
5. Що таке проєктний цикл або життєвий цикл проєкту?
6. Схарактеризуйте зміст фаз (стадій) життєвого циклу проєкту.
7. Що таке інвестиційний ризик?
8. Наведіть варіанти загальної класифікації ризиків (за суб'єктами, типом інвестицій, ступенем збитків, сферами прояву, джерелами виникнення).
9. Якою є типова структура інвестиційного проєкту?
10. Хто входить в оточення проєкту?
11. Перелічіть учасників проєкту.
12. У чому полягає адміністрування проєкту?
13. Поняття невизначеності та ризику. Управління ризиками.
14. Дайте характеристику середовища проєкту.

Література для поглибленого вивчення

1. Ажажа М. *Управління проєктами: вітчизняний і зарубіжний досвід*: моногр. Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2015. 349 с.
2. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне: навч. посібник*. К.: КНЕУ, 2009. 299 с.
3. Воркут Т.А. *Проектний аналіз: навчальний посібник*. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
4. Галушка З.І, Волощук О.А. *Управління проєктами: навч. посіб.* Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці: ЧНУ ім. Ю.Федьковича: Рута, 2018. 119 с.
5. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проєктами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.

6. Ієвлева С.М., Руденко Д.О. *Основи управління проектами: навч.-метод. посіб.* Харків: ХНУРЕ, 2017. 222 с.
7. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами: навчальний посібник.* Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
8. Матвій І.Є. *Проектний менеджмент: прикладні аспекти: навчальний посібник.* Львів: Растр-7, 2021. 331 с.
9. *Проектний аналіз / Відп. ред. Москвін С.О.* Київ: Лібра, 1998. 368 с.
10. Федоренко В.Г. *Страховий та інвестиційний менеджмент: підручник.* Київ: МАУП, 2006.

Тема 5. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СТРУКТУРУВАННЯ ПРОЄКТУ

5.1 Поняття структури проєкту

Структура проєкту лежить в основі методології управління, яка являє собою ієрархічну структурну декомпозицію.

Структура проєкту (СП) – це сукупність взаємопов'язаних елементів і процесів, представлених із різним ступенем деталізації. На основі СП будуються різні моделі, які використовуються в управлінні проєктом.

Завдання і принципи структурування. До основних завдань структурування належать:

- 1) поділ завдань на блоки;
- 2) розподіл відповідальності за різні елементи проєкту, пов'язуючи роботу з організаційною структурою та структурою роботи;
- 3) точне оцінювання необхідних витрат;
- 4) створення єдиної бази планування;
- 5) ув'язка робіт із проєктування системи, бухгалтерський облік всередині компанії;
- 6) перехід від загальних цілей до завдань;
- 7) визначення комплексів робіт підрядника.

Принципи структурування:

- 1) кожен рівень декомпозиції проєкту мусить бути повним або охоплювати всі компоненти цього рівня деталізації;
- 2) суми характеристик компонентів проєкту на кожному рівні мають бути однаковими;
- 3) нижній рівень декомпозиції проєкту мусить містити елементи або модулі, з яких можна чітко виділити всі дані, необхідні й достатні для управління проєктом.

5.2 Методичні принципи структурування

Підходи до структурування:

- 1) «згори – донизу» (низхідний підхід) – визначаються загальні завдання, які надалі конкретизуються (деталізуються);
- 2) «знизу – догори» (висхідний підхід) – визначаються окремі завдання та узагальнюються за рівнями догори.

Моделі структурування. На сьогодні розроблено низку конкретних моделей структурування проєктів, серед яких:

– *дерево цілей* – діаграма цілей і підцілей за рівнями: основний принцип поділу – повнота (кожна ціль верхнього рівня має бути представлена повним набором підцілей – цілей нижчого рівня);

– *дерево рішень* – діаграма оптимізаційних завдань багатоетапного процесу реалізації проєкту; гілки дерева відображають події, які з великою ймовірністю можуть відбутися, а вузли (вершини) – точки, у яких виникає необхідність зробити вибір;

– *дерево декомпозиції робіт* (WBS – Work Breakdown Structure) – включає дві взаємопов'язані ієрархічні схеми: ієрархію виробів та ієрархію робіт. Нижній рівень ієрархії робіт відповідає комплексам робіт, які будуть виконуватися після складання мережевого графіка; комплекс робіт може бути самостійною фінансовою одиницею і повинен мати окремий кошторис витрат і звіт про витрати; WBS є основою для адміністрування проєкту;

– *організаційна структура* (OBS – Organization Breakdown Structure) – у цій схемі керівник являє собою нульовий рівень, нижчі рівні – функціональні підрозділи управління роботами; ці рівні іноді відповідають рівням WBS; мета OBS – визначення виконавців, відповідальних за виконання робіт;

– *матриця відповідальності* – пов'язує комплекси робіт із підрядними організаціями; базується на WBS та OBS;

– *сіткова модель* – на основі дерева цілей і робіт формують сітковий графік вузлових подій; крім загального (повного) графіка доцільно створювати сіткові графіки окремих комплексів робіт, які називаються сітковими блоками або підсітками; це дає змогу ефективно контролювати виконання комплексів робіт, більше уваги приділяти управлінню найбільш важливими (критичними) підсітками замість постійного моніторингу всього сіткового графіка, що дозволяє економити час;

– *структура споживання ресурсів* – ієрархічно структурований граф, що фіксує ресурси, необхідні на кожному рівні; використовується для аналізу ресурсів, необхідних для досягнення цілей і підцілей проєкту; як правило, використовується така ієрархія:

I рівень – фінансові ресурси;

II рівень – матеріально-технічні ресурси, трудові, фінансові ресурси;

III рівень – будівельні матеріали, машини, обладнання, устаткування;

IV рівень – композиційні та некомпозиційні матеріали (сировина);

– *структура витрат* – ієрархічна діаграма, яка фіксує витрати на елементи проєкту на кожному рівні.

5.3 Основні етапи процесу структурування

Загалом структура проєкту поєднує в собі поділ на:

- складники продукту проєкту;
- стадії життєвого циклу;
- елементи організаційної структури.

Відтак мистецтво розбиття (структурування) проєкту полягає у вмілому поєднанні трьох різних структур «процес – продукт – організація» в єдину структуру проєкту.

На практиці структурування є непростим завданням. Реалізація цього процесу є простішою для «матеріальних» проєктів, які пов'язані, наприклад, з будівництвом, тоді як розроблення програмного забезпечення («інтелектуальні» проєкти) є значно складнішою.

Тому головне завдання – знайти матеріальні складники проєкту. Це схоже на поділ книги на розділи, землі на ділянки, комп'ютерної програми на модулі тощо.

Приклад ¹⁴: послідовність дій зі структурування проєкту можна показати у вигляді схеми із шістьма рівнями (етапами) поділу:

Етап	Номер роботи
0	1
1	2
2	3, 4, 5, 6
3	7
4	8, 9, 10
5	11, 12, 13

Робота	Зміст і особливості
1. Визначення цілей проєкту	Повинні бути повністю і чітко визначені: <ul style="list-style-type: none"> – характер проєкту; – цілі та зміст проєкту; – кінцеві продукти та їхня характеристика. Доцільно використовувати ієрархію цілей
2. Рівень деталізації	Треба розглянути (визначити) різні рівні деталізації планів, кількість рівнів та елементів у структурі розбивки проєкту
3. Структура процесу	Підготувати діаграму життєвого циклу проєкту
4. Організаційна структура	Організаційна структура мусить включати всі групи та особи, які будуть працювати над проєктом, включно зовнішні зацікавлені сторони

¹⁴ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації*: конспект лекцій. Донецьк: ДНТУ, 2011. С.23.

Робота	Зміст і особливості
5. Структура продукту	Це схема розбивки на підсистеми або ієрархія робіт
6. План бухгалтерських рахунків організації	Система кодів, що використовується під час структурування, повинна базуватися на плані рахунків бухгалтерського обліку або можливості його коригування
7. Структура розбиття проєкту	Вищезазначені пункти 3-6 об'єднуються в одну структуру проєкту
8. Загальний (зведений) план проєкту	Загальний план зведення проєкту може бути уточнений у процесі пошуку критичного шляху. Під час реалізації проєкту зведений план можна використати для звітності перед вищим керівництвом
9. Матриця розподілу відповідальності	У результаті аналізу взаємозв'язку між елементами структури проєкту та організації/підприємства будується матриця, у якій елементи структури проєкту стають рядками, а елементи організаційної структури – стовпчиками (або навпаки). В елементах матриці рівень відповідальності виконавців позначається символами або кодами. Отже, матриця «закріплює» конкретних підрядників за кожним робочим пакетом
10. Робочий план бухгалтерських рахунків	За необхідності необхідно розробити систему субрахунків, які «стикуються» з планом рахунків (управлінський облік)
11. Робочий сітковий графік (календарний план робіт)	Реалізація перших 10 кроків дозволяє розробити детальний календарний план, який включає оцінювання часу та ресурсів для кожного виду діяльності
12. Система наряд-завдань	Це впливає з попередньої структури (крок 7) та матриці (крок 9). На цьому етапі завдання мають бути дуже конкретними з погляду ресурсів часу
13. Система звітності та контролю	Розроблено форми звітів та повідомлень, продумано спосіб їхнього надання тощо.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке структура проєкту?
2. Розкрийте основні завдання структуризації.
3. Схарактеризуйте правила структуризації.
4. Спеціальні моделі для структуризації проєктів.
5. Назвіть етапи процесу структуризації проєкту.

Література для поглибленого вивчення

1. Галушка З.І, Волощук О.А. *Управління проектами*: навч. посіб. Чернівці: ЧНУ ім. Ю.Федьковича: Рута, 2018. 119 с.
2. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проектами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
3. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
4. Лазарева С.Ф. *Управління проектами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
5. Рач В.А. *Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку*: навч. посіб. К.: «К.І.С.», 2010. 276 с.
6. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
7. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.

Тема 6. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТІВ

6.1 Необхідність планування в управлінні проєктами

Планування займає центральне місце в УП, втілюючи в собі організаційні принципи всього процесу реалізації проєкту.

Суть планування полягає в обґрунтуванні цілей і засобів їхнього досягнення на основі визначення детального комплексу робіт, виявлення ефективних методів і прийомів, ресурсів усіх видів, необхідних для реалізації, налагодження взаємодії організацій, що беруть участь у проєкті.

Діяльність із планування охоплює всі стадії проєктного циклу: починається з участі керівника проєкту в процесі розроблення концепції проєкту, продовжується під час вибору стратегічних рішень щодо реалізації проєкту та розроблення його деталей, включно з підготовкою контрактних пропозицій, укладенням контрактів, виконанням робіт, і закінчується при завершенні проєкту.

6.2 Цілі, призначення та види планів

Сутність планування. Основною метою планування є інтеграція всіх учасників проєкту для виконання комплексу робіт, що забезпечують досягнення кінцевих результатів проєкту.

Планування – це комплекс заходів, що забезпечують визначення цілей і параметрів взаємодії робіт і організацій-учасників, розподіл ресурсів і вибір інших організаційних, технологічних та економічних рішень, що забезпечують досягнення цілей проєкту¹⁵.

Система планів. Традиційно склалася така система планів.

На передінвестиційній стадії в рамках так званого обґрунтування інвестицій та техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) розробляється укрупнений (попередній) план реалізації проєкту, який включає також потреби в основних видах ресурсів.

Далі, згідно з методологією УП, впроваджується система планів, яка представляє чотири базові рівні управління¹⁶:

- концептуальний;
- стратегічні;

¹⁵ Плахотнік О. *Економіка інновацій*: конспект лекцій. Кам'янське: ДДТУ, 2022. С.44.

¹⁶ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації*: конспект лекцій. Донецьк: ДНТУ, 2011. С.29.

– тактичний, який своєю чергою включає: поточний та оперативний плани.

На концептуальному рівні визначаються цілі, завдання проєкту, розглядаються альтернативні варіанти досягнення намічених результатів з оцінкою негативних і позитивних аспектів кожного варіанту, встановлюється концептуальний напрям проєкту, включно з описом тематичної області, розширеної структури роботи, логіки її розвитку, основних етапів, попередніх оцінок тривалості, витрат і потреб у ресурсах.

Стратегічний план визначає:

- цільові етапи та віхи (орієнтири), які характеризують терміни введення в експлуатацію об'єктів, потужності, обсяги виробництва;
- етапи проєкту, які характеризуються термінами завершення комплексів робіт (нульовий цикл, каркасна збірка тощо), термінами постачання продукції (обладнання), термінами підготовки фронту робіт;
- співпраця організацій-виконавців;
- потреби в матеріально-технічних і фінансових ресурсах за роками/кварталами.

Основна мета плану такого рівня – показати, як проміжні етапи реалізації логічно вибудовуються в «напрямі» кінцевих цілей проєкту. Стратегічний план створює стабільне зовнішнє та внутрішнє середовище, встановлює цілі для команди проєкту та забезпечує загальне бачення проєкту. Керівник проєкту об'єднує окремі етапи в єдину стратегію з розробником і представляє цей план проєктній групі.

Також на цьому рівні основна увага приділяється проміжним результатам, які допомагають розподілити роботу між підрозділами команди. Підрозділи команди дістають завдання на проміжний етап і планують свою роботу незалежно від інших членів проєктної команди. Вони знають, що повинні завершити свій етап до певної дати, щоби проєкт продовжував розвиватися.

На тактичному рівні:

- *поточний план* уточнює терміни виконання робочих пакетів, потреби в ресурсах, встановлює чіткі межі між напрямками роботи, за які відповідають різні організації-виконавці (на рік/квартал);
- *операційний план* деталізує завдання для учасників на місяць, тиждень, день за комплексами робіт.

Плани також можуть бути деталізовані за функціями управління. Функціональний план розробляється для кожного комплексу робіт (підготовчі роботи, проєктні та дослідницькі роботи, постачання матеріалів

та обладнання, будівництво, пусковий період та освоєння потужностей) або для комплексу робіт, що виконуються однією організацією.

Також розрізняють *плани за ступенем охоплення проєктів*:

- зведений, комплексний, головний (для всіх робіт проєкту);
- деталізований (частковий) за організаціями, залученими до проєкту;
- детальний (частковий) за видами робіт.

Типи *графіків (календарних планів)* обираються відповідно до цілей планування, характеристик проєкту та організації управління.

6.3 Методи планування. Сіткові моделі

Раніше використовувалися досить прості інструменти та методи, зокрема, лінійні діаграми. Крім лінійних діаграм застосовувалися інші інструменти: таблиці трудовитрат, таблиці вартості ресурсів із зазначенням дат підготовки робочої документації, початку експлуатації, дат інших етапів; таблиці обладнання, що містили дані про види обладнання, дати постачання; фінансові таблиці, що відображали прибутки і витрати.

Ці методи залишаються актуальними й сьогодні. З часом, однак, почали використовуватися складніші підходи – методи дослідження операцій, сіткові методи, такі як метод критичного шляху.

У плануванні та управлінні проєктами термін «сітка» належить до всієї сукупності заходів та етапів проєкту з визначеними взаємозв'язками між ними. *Сіткова діаграма* (сітка, графічна сітка, PERT-діаграма) – це графічне представлення робіт проєкту та взаємозв'язків між ними.

Серед методів, що використовуються в сітковому плануванні, є такі, основною метою яких є мінімізація тривалості проєкту. Вони базуються на методиках, розроблених майже одночасно й незалежно один від одного: метод критичного шляху (МКШ – Critical Path Method) і метод оцінювання та перегляду програм PERT (Program Evaluation and Review Technique).

Метод критичного шляху найкраще використовувати, коли проєктна діяльність має чітко визначену тривалість. Однак, якщо оцінки тривалості мають імовірнісний характер, метод PERT є більш ефективним. Загальною умовою його використання є те, що для того, щоб кожна подія відбулася, повинні бути завершені всі попередні операції.

Метод PERT був запропонований у 1950-х роках під час проєкту «Поларіс». Це аналітичний розрахунковий метод, який використовується, коли досягнення цілей проєкту пов'язане з невизначеністю. Для кожної операції визначаються три оцінки – оптимальна, песимістична та найбільш ймовірна. З допомогою цього методу керівництво проєкту знає, що потрібно зробити

в будь-який момент часу, хто повинен це зробити, і яка ймовірність виконання тих чи інших операцій. Він не використовується для робіт із невідомою кількістю ітерацій (спроб), але може враховувати невизначені значення для розрахунку ймовірності виконання як окремих завдань, так і всього проєкту у визначений час.

Іноді застосовують складніший метод – *метод графічного аналізу та оцінювання GERT* (Graphical Analysis and Estimation Method). Він є корисним, коли не потрібно знати всі операції наперед. Метод передбачає оцінювання ймовірності настання подій на основі даних, визначених за допомогою моделювання ситуації.

Найчастіше календарний план представляється візуально у вигляді лінійних діаграм, які називаються діаграмами Ганта. *Діаграма Ганта* – це горизонтальна лінійна діаграма, на якій завдання проєкту представлені на часовій шкалі у вигляді відрізків, що характеризуються часом початку, закінчення, запізненням та іншими часовими параметрами.

Сіткова модель комплексу робіт – це орієнтований граф, який використовується для опису взаємозв'язку між роботами та етапами проєкту. Сіткові моделі рекомендуються для складних проєктів.

Є три типи сіток ¹⁷:

- сітка «вершини – роботи»;
- сітка «вершини – події»;
- змішані сітки.

Сітки «вершини – роботи» (або сітки передування) забезпечують найпростіше представлення операцій, які виконуються паралельно. Тут робочі елементи представлені у вигляді прямокутників, з'єднаних логічними зв'язками, які впливають один з одного. Використовують чотири типи логічних взаємозалежностей між операціями:

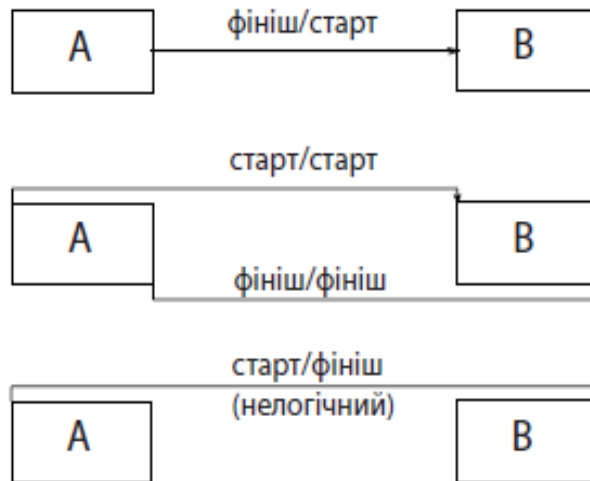
– «фініш – старт»: завдання **B** не може розпочатися, поки не завершиться завдання **A**; це стандартна ситуація, коли наступне завдання не починається, поки не завершиться попереднє;

– «фініш – фініш»: завдання **B** не може завершитися, поки не завершиться завдання **A**; використовується для моделювання паралельних завдань;

– «старт – старт»: робота **B** не може початися, поки не почнеться робота **A**; використовується для моделювання паралельних робіт;

– «старт – фініш»: діяльність **B** не може завершитися, поки не почнеться діяльність **A**; використовується для позмінної роботи.

¹⁷ Рач В.А. *Управління проєктами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку*: навч. посіб. / В.А.Рач, О.В.Россошанська, О.М. Медведєва; за ред. В.А. Рача. К.: «К.І.С.», 2010. С. 122-126.



На практиці часто виникає ситуація, коли між роботами необхідно встановити нежорсткий зв'язок із затримкою в часі. Відсоткова або кількісна оцінка фактору затримки показує, наскільки далеко (на який час) початок або завершення однієї роботи віддалені від початку або завершення іншої роботи. Наприклад, наступна робота не може розпочинатися раніше, ніж через два дні після завершення попередньої.

Сітки «вершини – події». Їх часто називають сітками **IJ**, оскільки кожна діяльність визначається номером **IJ** (початок/кінець). Тут робота представляється стрілкою між двома вузлами і визначається номерами вузлів, які вона з'єднує. Оскільки роботи пов'язані між собою через вузли, застосовується логічний зв'язок «фініш – старт». Для представлення інших трьох логічних зв'язків можна ввести фіктивні дії.

Змішані сітки. Робота зображується у вигляді прямокутника (вузла) або лінії (стрілки). Крім того, з'являються прямокутники й лінії, які можуть не зображати дії: одночасні події й логічні зв'язки. Лінії використовуються не для з'єднання прямокутників через їхній початок і кінець, а для того, щоби показати момент часу до, під час і після виконання роботи. В останніх модифікаціях змішаних сіток відмінність між вузлами й лініями зникає. Математичний апарат змішаних сіток є принципово новим напрямом моделювання.

Зображення сіток. У сітках типу «вершини – роботи» кожна робота зображується прямокутником, розділеним на 7 частин (рис. 6.1).

У сітках типу «вершини – події» вузол має чотири сегменти: ідентифікатор, значення часу раннього й пізнього початку, а також резерв часу. Час – це початок наступної роботи й завершення попередньої (рис. 6.2).

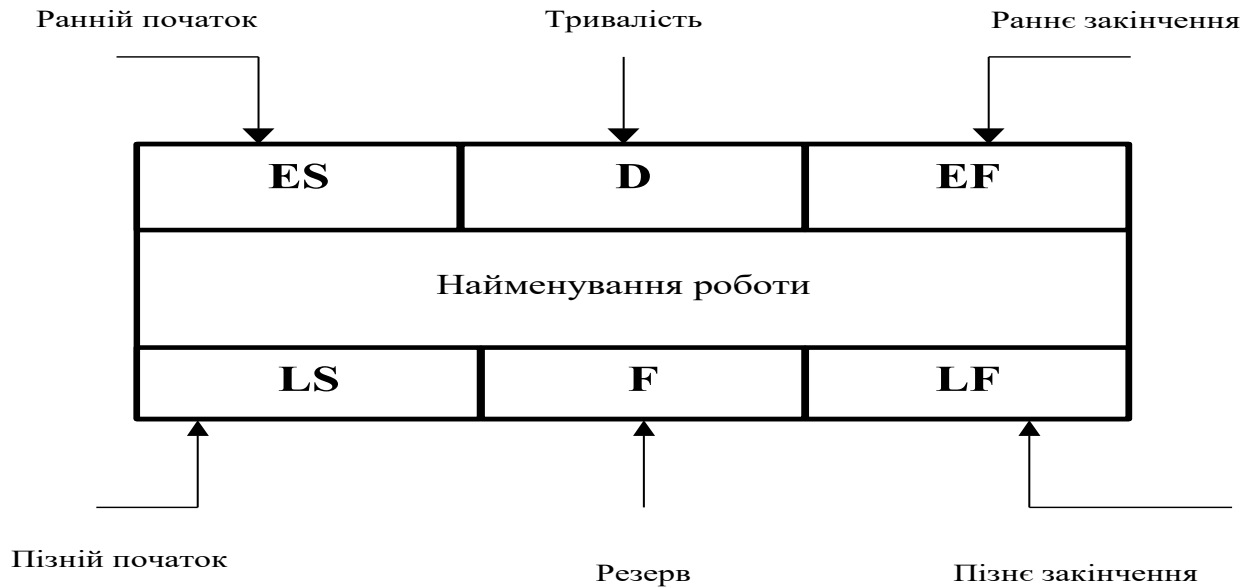


Рис. 6.1. Опис роботи в сітках типу «вершини – роботи»

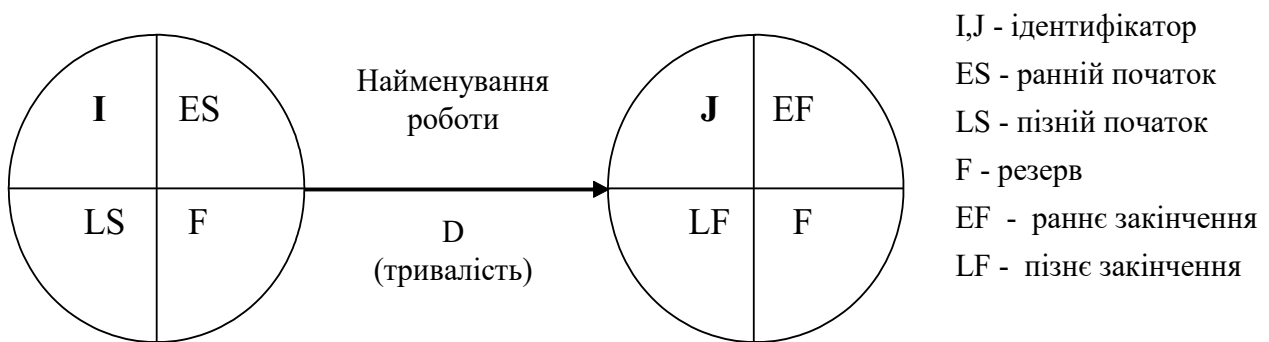


Рис. 6.2. Робота в ІІ сітках

Усі види сіткових моделей забезпечують розрахунок ранніх і пізніх термінів початку й закінчення, резервів часу для кожної роботи проекту за умови, що задані тривалості робіт і логічні взаємозв'язки між ними. Ця модель надає нові можливості аналізу, даючи змогу відстежувати різні варіанти розрахунків за допомогою формули «ЩО, ЯКЩО», яка передбачає варіювання тривалістю і логічними зв'язками між роботами.

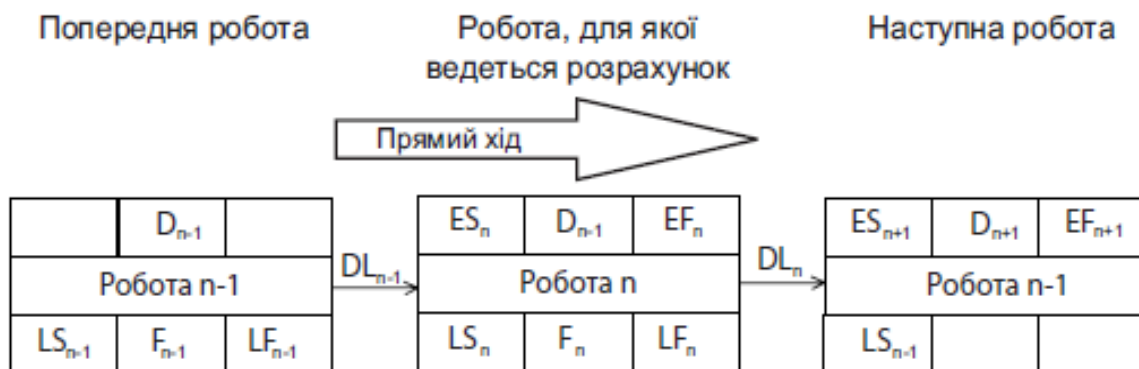
Наведемо приклад розрахунку для сіткової моделі.

а) тривалість – це час виконання роботи.

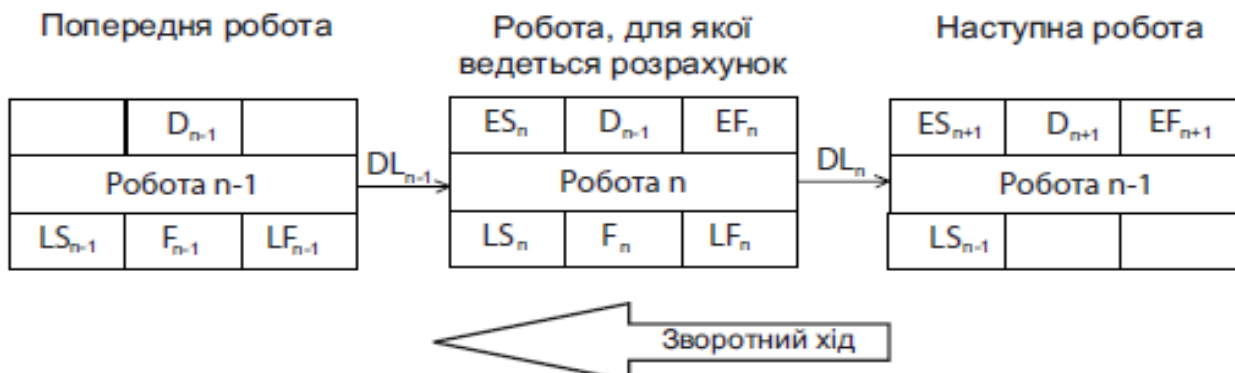
б) ранні й пізні дати. Ці дати можуть бути визначені на основі оцінок тривалості всіх робіт. Початок і завершення однієї роботи залежать від завершення іншої. Отже, є найбільш рання дата, коли роботу можна розпочати – дата раннього початку. Дата раннього початку плюс передбачувана тривалість роботи дають дату раннього завершення. Якщо дата

пізнього початку відрізняється від дати раннього початку, то проміжок, під час якого робота може бути розпочата, називається *резервом часу*.

Дати раннього початку та раннього завершення розраховуються на етапі прямого ходу по сітці. Ранній початок першої роботи дорівнює 0, раннє завершення розраховується додаванням значення тривалості роботи. Раннє завершення перетворюється в наступній роботі в ранній початок відніманням випередження або додаванням запізнення, які передбачають залежність «завершення – початок». Для залежності «початок – завершення» час початку перетворюється в завершення. Якщо робота має дві чи більше попередніх робіт, то початок цієї роботи визначається як максимальне значення раннього завершення. Цей процес повторюється для всієї сітки.



Дати пізнього початку, пізнього закінчення, резерв часу розраховуються через виконання зворотного ходу. Пізнє завершення останньої роботи приймається рівним її ранньому закінченню. За допомогою віднімання тривалості роботи підраховується пізній початок. Пізній початок перетворюється в пізнє завершення попередньої роботи. Перетворена дата початку або завершення розглядається як новий час початку або завершення згідно з типом залежності. Якщо робота має дві чи більше попередніх роботи, вибирається робота з найменшим значенням часу початку (після віднімання запізнення і додавання випередження). Цей процес повторюється для всієї сітки. Резерв часу в першій і останній роботі повинен дорівнювати 0.



в) *визначення критичного шляху*. *Критичний шлях* – це послідовність робіт із нульовим резервом часу. Критичний шлях – це максимальна тривалість повного шляху в мережі. Роботи, які лежать на цьому шляху, називають *критичними*. *Тривалість критичного шляху* визначає найкоротшу загальну тривалість робіт проєкту. Тривалість проєкту загалом можна скоротити шляхом скорочення тривалості робіт на критичному шляху. Відповідно, будь-яка затримка у виконанні робіт на критичному шляху призведе до збільшення тривалості проєкту.

6.4 Управління процесом планування

Для управління процесом планування використовуються методи:

- *директивний метод* передбачає доведення до виконавців робіт лише короткострокових планів; персональну відповідальність за розроблення планів, їхній перегляд та уточнення несе розробник планів; учасники проєкту практично не залучаються до процесу планування;

- *формування планів* лише на випадок виникнення кризових ситуацій, які є комплексом дій із ліквідації такого стану;

- *короткострокове* планування методом «*Плани комітетів*» – плани складаються виконавцями робіт під час періодичних зустрічей для аналізу ходу реалізації проєкту;

- *метод семінарів* – менеджер проєкту призначає представників організацій-учасниць відповідальними за успішну реалізацію проєкту; діяльність групи планування організовується у формі семінарів (воркшопів), які дають змогу здійснювати швидку взаємодію між учасниками проєкту та створювати реалістичні плани, що враховують вимоги та інтереси всіх учасників.

6.5 Процес планування

Основні етапи процесу планування містять в собі ¹⁸:

- цілі, завдання та основні техніко-економічні показники проєкту, тривалість та ресурси, специфікацію виконуваних робіт, етапи та «віхи» проєкту;

- структурування проєкту;
- організаційні та технологічні рішення;
- сіткові моделі комплексів робіт;

¹⁸ Микитюк П.П. *Управління проєктами*: навч. посібник. Тернопіль, 2014. С.51.

- оцінювання можливості реалізації, оптимізацію за строками та критеріями якості використання ресурсів, іншими критеріями;
 - потреби в ресурсах;
 - документальне оформлення планів комплексів робіт;
 - затвердження планів і бюджету;
 - доведення планових завдань до виконавців;
 - підготовку та затвердження звітної документації для контролю планів.
- Номенклатура та глибина опрацювання різних стадій може змінюватися в залежності від масштабу, вартості та типу проєкту.

Запитання для самоконтролю:

1. Сутність планування в управлінні проєктами.
2. Поняття тактичного і стратегічного планування.
3. Схарактеризуйте основні методи планування.
4. Схарактеризуйте метод критичного шляху й метод PERT.
5. Схарактеризуйте GERT і діаграма Ганта.
6. Сіткова модель, її призначення.
7. Методи управління процесом планування.
8. Основні етапи процесу планування.

Література для поглибленого вивчення

1. Джалота П. *Управление программным проектом на практике*. М.: Лори, 2005. 223 с.
2. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проєктами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
3. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проєктами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
4. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проєктами: навч. посіб.* Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
5. Лазарєва С.Ф. *Управління проєктами інформатизації: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
6. Рач В.А. *Управління проєктами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку: навч. посіб.* / В.А.Рач, О.В.Россошанська, О.М.Медведева. К.: «К.І.С.», 2010. 276 с.
7. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 1*. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.

8. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.

9. Плахотнік О. *Економіка інновацій*: конспект лекцій. Кам'янське: ДДТУ, 2022. 62 с.

10. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

Тема 7. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

7.1 Організаційні форми реалізації проєкту

Організаційні форми й організаційна структура. Організація проєктної роботи включає: по-перше, вибір організаційної форми реалізації проєкту; по-друге, створення організаційної структури управління проєктом.

Організаційною формою є організація взаємодії та взаємовідносин між усіма учасниками проєкту. *Організаційна структура* – це сукупність взаємопов'язаних органів управління на різних рівнях системи¹⁹.

Організаційна форма реалізації проєкту залежить від:

- того, хто є менеджером проєкту;
- прийнятого розподілу етапів і конкретних робочих процедур між учасниками проєкту.

Класифікація організаційних форм. Найчастіше в літературі пропонують таку класифікацію організаційних форм управління проєктом (хоча й досить умовну):

- основна система;
- система розширеного управління;
- система прискореного збирання.

Згідно з *основною системою*, менеджер проєкту є представником замовника й не несе фінансової відповідальності за прийняті рішення. Його повноваження обмежені умовами договору з клієнтом.

Менеджером проєкту може бути співробітник практично будь-якої компанії, що бере участь у проєкті (в тому числі й замовника) або консалтингової фірми. Обов'язки між учасниками проєкту розподіляються так:

- замовник: визначає обсяг проєкту, укладає угоди з менеджером проєкту та іншими учасниками, несе відповідальність за виконання контракту, керує процесом взаємодії між усіма учасниками проєкту;
- менеджер проєкту: відповідає за координацію та управління розробленням і реалізацією проєкту (аналіз концептуальних і проєктних рішень, будівельно-технічної документації, власне управління будівництвом), виконує роботи за контрактом із замовником. Взаємовідносини з іншими учасниками за іншими договорами не допускаються;
- інші учасники проєкту (архітектор, інженер, постачальники, підрядники та інші) виконують свої традиційні функції.

¹⁹ Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами*: навч. посібник. К.: КПІ ім. Ігора Сікорського, 2017. С. 83.

Переваги такої організаційної форми: зняття фінансової відповідальності з менеджера проєкту, що забезпечує об'єктивність у прийнятті рішень. Недоліки: ризик за долю проєкту повністю лежить на замовнику.

Системи розширеного управління проєктами передбачають фіксовану вартість проєкту. Загальна схема розподілу відповідальності між учасниками проєкту виглядає приблизно так. Клієнт відповідає за визначення обсягу та параметрів проєкту, укладає контракт із менеджером проєкту, який повинен забезпечити виконання проєкту, здебільшого «під ключ».

Менеджер проєкту забезпечує управління та координацію процесів проєктування та будівництва відповідно до угоди між учасниками проєкту в межах погодженої (кошторисної) ціни. Він може бути представником підрядної організації або консалтингової (іноді інжинірингової) фірми, яка керує проєктом, координує постачання та інжинірингові роботи. Ризик лежить на підряднику.

Система прискореного збирання передбачає, що проєктування здійснює одна проєктна компанія, з якою замовник укладає договір «під ключ» із заздалегідь визначеною ціною проєкту. Ця система є найбільш ефективною у випадках, коли замовник чітко розуміє основні особливості проєкту, його параметри, масштаб, вимоги до різних частин тощо.

7.2 Типи організаційних структур груп для управління проєктами

Група управління проєктами. Як бачимо, управління проєктами передбачає створення спеціальної групи, яка стає учасником проєкту самостійно або входить до складу одного з учасників і здійснює управління процесом реалізації проєкту. Вона створюється на період реалізації проєкту й розпускається після його завершення.

Принципи формування груп управління проєктами. На практиці використовуються два основні *принципи створення груп управління проєктами*:

1) Провідні учасники проєкту – замовник і підрядник (можуть бути й інші учасники) – формують власні групи на чолі з керівниками проєкту – від замовника до підрядника. Вони підпорядковуються менеджеру (єдиному) проєкту, яким може бути один із них.

2) Для управління проєктом формується єдина група на чолі з менеджером проєкту. До складу групи входять уповноважені представники всіх учасників проєкту. У кожній компанії, що бере участь у проєкті, може бути сформована група контролю за проєктом. Логіка взаємодії учасників проєкту в рамках такої групи відображається в її організаційній структурі.

Основні типи організаційних структур:

а) *проектна структура*. Для участі в проєкті залучаються до роботи члени робочої групи на постійній основі. Весь персонал підпорядковується безпосередньо менеджеру проєкту. Принцип робочої групи є найбільш прийнятним, коли масштаб проєкту й терміни виконання проєкту є такими, що персонал може бути залучений до проєкту впродовж усього робочого дня і коли, в ідеалі, він може перебувати в одному місці;

б) *матрична структура*. Менеджер проєкту, деякі старші менеджери та деякі члени команди працюють на умовах повної зайнятості, а решта персоналу – на умовах «на вимогу». Матрична структура – це система з відкритими зв'язками та подвійною відповідальністю виконавців на кожному рівні. Кожен фахівець має дві лінії відповідальності: – за якість виконання своїх функцій у компанії загалом, як правило, впродовж року; – за поточне виконання конкретної функції в рамках проєкту;

в) *поєднання перших двох типів*;

г) *проект виконується в рамках функціональної структури компаній-учасниць*. Група управління проєктом не створюється, а управління проєктом здійснюється в рамках функціональної структури управління компаній-учасників. Однак у цьому випадку виникає проблема міжфірмової координації, яка може бути вирішена лише на найвищому рівні.

Треба зазначити, що вибір організаційної структури в конкретних умовах має керуватися логікою «здорового глузду». Часто доводиться враховувати чисто суб'єктивні фактори, наприклад, те, чому віддає перевагу замовник або підрядник, недоліки забудовників, конфліктні ситуації тощо.

7.3 Функції провідних спеціалістів робочої групи управління проєктами

Організаційна структура робочої групи (команди проєкту) відповідає різним етапам реалізації проєкту. Як правило, робоча група складається з підгруп:

– підрозділи, які утворюються за відповідними напрямками основної діяльності (проєктування, закупівля/постачання, виробництво тощо); вони називаються виробничими підрозділами;

– персонал із контролю та координації проєкту;

– обслуговий персонал компанії, в рамках якої здійснюється проєкт (бухгалтерія, фінансовий відділ тощо).

Кожна робоча група формується відповідно до потреб проєкту, з урахуванням кваліфікації та досвіду персоналу, який працює над проєктом.

Розмір робочої групи залежить від масштабу та типу проєкту. До складу робочої групи можуть входити:

- менеджер проєкту;
- інженер – координатор проєкту;
- менеджер служби логістики проєкту;
- начальник виробництва;
- керівник служби контролю ;
- координатор проєктних робіт;
- координатор проєкту з використання засобів автоматизації управління проєктами (менеджер ІС);
- адміністративний менеджер для роботи з контрактами;
- адміністративний менеджер.

Обов'язки провідних спеціалістів можуть бути такими:

1) *менеджер проєкту* – провідний член команди:

- делегує повноваження членам команди;
- контролює виконання плану, оцінює стан виконання робіт, координує та коригує виконання робіт;

– використовує персонал з управління проєктами для планування обсягів і термінів виконання робіт, отримання кошторисів і контролю витрат,

- відповідає за всю роботу над проєктом;

2) *інженер-координатор проєкту* – відповідає за координацію проєкту на всіх етапах, у тім: проєктування, закупівля обладнання та матеріалів, будівництво та введення в експлуатацію об'єктів;

3) *менеджер із логістики проєкту* відповідає за своєчасне доставлення обладнання та матеріалів;

4) *менеджер будівництва* несе відповідальність за всі види робіт, що виконуються на об'єкті. Він має штат, який займається питаннями трудових відносин між адміністрацією та профспілкою, охорони праці, налагодженням зв'язків з організаціями та приватними особами, а також має власну виробничу підгрупу, яка займається інженерним забезпеченням робіт, господарськими питаннями тощо;

5) *менеджер служби контролю* працює в тісному контакті з менеджером проєкту. Основними напрямками його діяльності є:

- планування та складання графіків;
- оцінювання та планування витрат;
- контроль витрат і тенденцій витрат;
- інформування менеджера проєкту та зацікавлених служб про хід робіт;
- управління матеріально-технічними запасами;
- контроль документації тощо;

6) *координатор проекту* відповідає за виконання інженерно-проектних робіт проекту. Основні напрями діяльності координатора:

- визначення обсягу робіт;
- налагодження зв'язків із проектом;
- календарне планування та поточний контроль за ходом виконання проектних робіт;
- збір даних та аналіз результатів проектування;

7) *координатор проекту з використання засобів автоматизації* (менеджер інформаційних систем). До його обов'язків входить вибір, налаштування та використання програмного забезпечення для управління проектами. Він відповідає за комп'ютерну обробку інформації в процесі управління проектом. За необхідності розробляє нове програмне забезпечення;

8) *менеджер з адміністративних контрактів* здійснює нагляд за виконанням контрактів, включно з питаннями, пов'язаними з постачанням матеріалів та обладнання, наданням послуг, прийманням виконаних робіт, оплатою та закриттям контрактів;

9) *адміністративний менеджер* (помічник керівника проекту) координує допоміжну діяльність:

- офісні послуги (забезпечення оргтехнікою, меблями, приміщеннями, копіювальною технікою тощо).
- фінансові послуги (бухгалтерський облік, укладання договорів, страхування тощо),
- наймання персоналу, встановлення ставок заробітної плати, організація виробничого навчання тощо

Запитання для самоконтролю:

1. Класифікація організаційних форм управління проектами.
2. Схарактеризуйте системи розширеного управління проектами.
3. Схарактеризуйте система прискореного будівництва.
4. Назвіть основні принципи формування груп управління проектами.
5. Основні типи оргструктур груп управління проектами.
6. Функції провідних спеціалістів робочої групи управління проектами.

Література для поглибленого вивчення

1. Джалота П. *Управление программным проектом на практике*. М.: Лори, 2005. 223 с.

2. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проектами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
3. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
4. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проектами: навч. посіб.* Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
5. Лазарева С.Ф. *Управління проектами інформатизації: Навчальний посібник.* К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
6. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1.* Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
7. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2.* Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.
8. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації: навч. посіб.* Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

Тема 8. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЄКТІВ

8.1 Сутність та види контролю в управлінні проєктами

Мета й завдання контролю. *Контроль* – це процес, з допомогою якого керівник проєкту визначає, чи досягаються поставлені цілі, виявляє причини, що дестабілізують хід робіт, й обґрунтовує управлінські рішення щодо корекції виконання проєкту до того, як проєкт зірветься.

Метою контролю є забезпечення досягнення запланованих показників і підвищення загальної ефективності функції планування та контролю проєктів.

Основними завданнями контролю є:

- отримання актуальних даних про хід виконання робіт за проєктом;
- порівнюючи їх із запланованими;
- виявлення відхилень.

Вирішення цих завдань має забезпечити контроль:

1) *моніторинг* – систематичне і планомірне спостереження за всіма видами діяльності;

2) *виявлення відхилень від цілей* виконання проєкту з допомогою низки критеріїв та обмежень, які встановлюються в календарних планах, бюджетах та іншій документації;

3) *прогнозування наслідків* ситуації, що склалася;

4) обґрунтування необхідності *вжиття коригувальних заходів*.

Предметом контролю є факти й події, перевірка виконання певних рішень, визначення причин відхилень, оцінювання ситуації, прогнозування наслідків.

Вид контролю. Залежно від часу та мети контролю розрізняють три види контролю ²⁰:

1) *попередній (початковий) контроль* здійснюється до фактичного початку робіт і спрямований на дотримання певних правил і процедур, найчастіше це стосується ресурсного забезпечення робіт;

2) *поточний контроль* здійснюється під час реалізації проєкту, включає контроль часових характеристик, контроль досягнення віх проєкту, контроль визначеного обсягу робіт, контроль бюджету, контроль ресурсів, контроль якості. Основна мета – оперативне регулювання реалізації проєкту. Такий підхід базується на порівнянні досягнутих результатів з вартісними,

²⁰ Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами*: навч. посібник. К.: КПІ ім. Ігора Сікорського, 2017. С. 83.

часовими та ресурсними характеристиками, встановленими в проєктному плані;

3) *завершальний (прикінцевий) контроль* здійснюється на етапі завершення проєкту для того, щоб одержати комплексну оцінку реалізації проєкту. Основною метою є узагальнення отриманого досвіду для подальшого розроблення та реалізації подібних проєктів, а також удосконалення процедур управління.

Контроль передбачає безперервний моніторинг прогресу проєкту та зосереджується на деталях проєкту.

Процеси контролю проєкту поділяються на:

1) базові:

- загальний контроль змін (координація загальних змін проєкту);
- звітність за проєктом (збір та передача звітної інформації про хід виконання проєкту, включно із звітом про виконану роботу, досягнення запланованих показників, прогнози на основі отриманих результатів);

2) підтримувальні (допоміжні):

- контроль за змінами в змісті проєкту;
- календарний контроль (контроль змін до календарного плану проєкту);
- контроль витрат (контроль вартості робіт та внесення змін до бюджету проєкту);
- контроль якості (відстеження конкретних результатів проєкту для того, щоб визначити їхню відповідність установленим стандартам і вжити необхідних заходів для усунення причин порушення якості);
- контроль ризиків (реагування на зміну рівня ризику під час реалізації проєкту).

8.2 Загальні принципи побудови системи контролю

Основні параметри, які контролюються. Функція контролю та оперативного управління реалізацією проєкту виконує завдання вимірювання, прогнозування та оцінювання поточної ситуації з погляду досягнення результатів, витрачання часу, ресурсів і фінансів, аналізу та усунення причин відхилень від затвердженого плану, коригування плану. Як правило, в управлінні проєктами контролюються три основні кількісні характеристики: час, обсяг і вартість. Крім того, керівництво відповідає за управління змістом роботи (змiнами), якістю та організаційною структурою.

Важливим параметром для аналізу виконання робіт є поточна (порогова) дата, тобто момент часу, відносно якого проводиться аналіз. Статус проєкту оцінюється стосовно порогової дати.

Принципи системи контролю. Є кілька основних *принципів* побудови ефективної *системи контролю*:

1) *наявність детальних планів.* Плани мають бути змістовними, чітко структурованими та постійними, що є основою для контролю. Якщо плани часто оновлюються без запровадження процедур контролю за змінами, контроль над проектом може бути втрачений;

2) *наявність інформативної системи звітності.* Звіти мають відображати стан виконання проекту порівняно з початковими планами на основі єдиних підходів і критеріїв. Для цього чітко визначено прості процедури підготовки та отримання звітів, а також встановлено чіткі часові рамки для всіх видів звітів;

3) *наявність ефективної системи аналізу фактичних показників і тенденцій,* встановлення базових траєкторій, норм, стандартів для порівняння з ними поточних значень відстежуваних елементів. У результаті аналізу зібраних даних керівництво проекту повинно визначити, чи відповідає поточний стан запланованому і, якщо ні, розрахувати величину й тяжкість наслідків відхилень. Двома основними показниками для аналізу є час та вартість;

4) *регулярний моніторинг* прогресу та порівняння поточного стану проекту з базовою траєкторією та стандартами для раннього виявлення проблем, що виникають, і вжиття чітких (конкретних) заходів для їхнього вирішення;

5) *наявність ефективної системи реагування.* Завершальним етапом процесу контролю є управлінські дії щодо подолання відхилень під час реалізації проекту. Ці дії можуть бути спрямовані на усунення виявлених недоліків і подолання негативних тенденцій у реалізації проекту. Іноді може виникнути потреба в перегляді плану.

8.3 Моніторинг виконання робіт

Моніторинг – це контроль, відстеження, реєстрація, аналіз та звітування про фактичну реалізацію проекту в порівнянні з планом.

Першим кроком у процесі моніторингу є збір та обробка даних про фактичний стан виконання робіт. Керівництво зобов'язане здійснювати постійний моніторинг ходу реалізації проекту, визначати хід виконання робіт і, зважаючи на поточний стан, оцінювати параметри майбутніх робіт. Для цього необхідно використовувати ефективний зворотний зв'язок, який надає інформацію про досягнуті результати та витрати.

Інформація, що відображає стан та хід виконання робіт, надходить від членів проєктних груп, організацій-виконавців, незалежних контролерів або з документів із планування та звітності.

Формальними джерелами інформації, необхідної для контролю, є форми обліку часу роботи машин і устаткування, звіти про виконання конкретних обсягів робіт, таблиці обліку робочого часу, наряди на виконання робіт, різні види рапортів про виконану роботу та інші документи.

Форми й рівні контрольної звітності. Ви можете створювати спеціальні звіти в різних формах:

- безпосередньо під час особистих контактів;
- у табличній формі;
- у графічному вигляді.

Незалежно від форми надання, звітна інформація повинна містити в собі:

- 1) кошторисну вартість;
- 2) фактичні результати;
- 3) очікувані результати;
- 4) відхилення та причини, які пояснюють ці відхилення.

Є три рівні деталізації інформації для досягнення мети контролю:

1) керівникам підрозділів і відповідальним виконавцям надається максимально детальна інформація, яка дає змогу оцінити стан виконання кожної закріпленої за ними роботи та її місце в комплексній сітковій моделі;

2) керівник організації та виконавці міжорганізаційних (різних організацій) робіт повинні мати інформацію, яка дає змогу загалом оцінити стан робіт, закріплених за цією організацією, і яка включає найбільш детальну інформацію про межові (суміжні) події;

3) керівнику проєкту надається детальна інформація про роботу критичної зони, що дає можливість узагальнювати загальний стан роботи над проєктом, оцінювати роботу над окремими ключовими елементами та етапами, а також контролювати заплановані дати граничних подій, які визначають взаємовідносини між організаціями-виконавцями та структурними підрозділами в рамках головної організації.

Методи контролю за фактичною реалізацією проєкту поділяються на:

– *простий метод контролю* (після завершення роботи), також відомий як метод «0 – 100», оскільки він відстежує лише моменти завершення детальної роботи (робота не вважається завершеною, поки не буде досягнуто кінцевого результату);

– *метод детального контролю*, який застосовується для оцінювання проміжних станів робіт (наприклад, виконання детальних робіт на 50%).

Цей метод є складнішим, оскільки вимагає від керівника оцінити відсоток завершеності незавершеного виробництва.

8.4 Вимірювання прогресу й аналіз робіт

Прогрес реалізації проєкту. У західній науці управління проєктами термін «*прогрес реалізації проєкту*» використовується для позначення критеріїв оцінювання стану проєкту в системах контролю виконання проєктів. Прогрес може бути виражений різними способами. Наприклад, повне завершення різних етапів роботи; часткове завершення роботи; ситуація, коли для оцінювання стану використовується відсоток завершення; незавершеність проєкту, якщо вона планується ²¹.

Якісний і кількісний прогрес. Досягнення або недосягнення якогось з орієнтирів називається *якісним прогресом*.

Кількісний прогрес – це прогрес, який можна виміряти з допомогою показників, виражених в одиницях вимірювання роботи. Конкретні фізичні показники прогресу можуть бути інтегровані в єдиний показник грошових видатків, що дасть змогу порівняти фактичні витрати із запланованими.

Для вимірювання прогресу можуть використовуватися різні шкали, залежно від конкретної роботи, наприклад:

- *вимірні роботи*, для яких можуть бути визначені дискретні кроки відповідно до графіка виконання/завершення таких робіт, що виражається у вигляді конкретних матеріальних результатів. Тобто роботи, за якими можна визначити кількісний прогрес;

- *якісні роботи*, які неможливо розбити на окремі заплановані етапи, наприклад, супровід та управління проєктами, лобювання інтересів у державних структурах тощо. За такими заходами визначено якісний прогрес.

Контроль прогресу проєкту передбачає порівняння запланованих і досягнутих проміжних або кінцевих результатів у відповідні часові рамки.

Способи і критерії оцінювання прогресу. Одним зі способів оцінювання прогресу є його фіксація за критеріями:

- досягнення контрольних точок (віх) у виконанні календарного плану проєкту (контроль та аналіз термінів виконання та проміжних характеристик);
- витрати фінансових ресурсів;
- витрати ресурсів та ефективність їхнього використання (набір показників за кожним видом ресурсів);
- розмір отриманого доходу або обсяг виконаної роботи;

²¹ Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами*: навч. посібник. К.: КПІ ім. Ігора Сікорського, 2017. С.326.

- якість (блок якісних характеристик проєкту);
- зміст робіт.

Найважливішим показником для контролю та аналізу є *терміни виконання робіт*. Якщо будуть виявлені затримки в роботі на критичному шляху або в досягненні ключових етапів проєкту, ймовірно, що весь проєкт буде відтерміновано на відповідний період.

Використання методів планування часових параметрів проєкту полегшує перерахунок термінів завершення всіх робіт.

Час виконання та витрачений час є досить інформативними показниками, оскільки часто існує значна розбіжність між кількістю часу, який витратили на проєкт або роботу на поточний момент, та фактичними, поточними результатами, ступенем завершеності роботи.

Також можуть бути корисними *кошториси виконаних і майбутніх робіт*:

- перегляд оцінок тривалості робіт;
- виявлення причин затримок;
- вартісного аналізу фактичних витрат.

Перегляд кошторисної вартості здійснюється в разі допущення на стадії планування помилок, під час оцінювання тривалості робіт, зважаючи на їхні обсяги, що неминуче виявляться у звітах про фактичне виконання робіт. У цьому випадку оцінки тривалості мають бути скориговані.

Визначення причин затримок базується на спільному аналізі відхилень від плану за часом і виконаними роботами, який може дати керівнику початкове уявлення про причини затримок.

8.5 Прийняття рішень

Як тільки виявлено відхилення проєкту від плану, керівник повинен відреагувати відповідним чином. Найбільш поширеними є п'ять основних можливих варіантів реагування:

1) *знайти альтернативне рішення*. Необхідно розглянути варіанти, пов'язані з підвищенням ефективності роботи шляхом використання нових технологічних або організаційних рішень. Наприклад, новим вирішенням може бути зміна послідовності виконання деяких робіт;

2) *коригування витрат*. Такий підхід означає збільшення обсягів робіт і виділення додаткових ресурсів. Розв'язання проблем може полягати в збільшенні навантаження на наявні ресурси або залученні додаткових фахівців, обладнання, матеріалів. Цей підхід зазвичай використовується, коли необхідно усунути тимчасові затримки в реалізації проєкту;

3) *перегляд строків виконання*. Такий підхід означає, що терміни будуть перенесені. Керівництво проєкту може прийняти це рішення в разі жорстких фінансових обмежень;

4) *перегляд обсягу робіт*. Такий підхід передбачає, що обсяг робіт за проєктом може бути зменшений і у такий спосіб буде досягнута лише частина запланованих результатів проєкту. Водночас передбачається, що якісні характеристики результатів проєкту не зміняться;

5) *припинення проєкту*. Цей крок робиться тоді, коли очікувані витрати за проєктом перевищують очікувані вигоди. Рішення про припинення проєкту, окрім суто економічних аспектів, передбачає подолання психологічних проблем, пов'язаних з інтересами різних учасників проєкту.

Запитання для самоконтролю:

1. Сутність, мета й завдання контролю в управлінні проєктами.
2. Основні види контролю проєкту.
3. Перелічіть принципи побудови ефективної системи контролю за реалізацією проєктів.
4. Методи контролю фактичного виконання проєкту.
5. Що таке прогрес у реалізації проєкту? Кількісний та якісний прогрес.
6. Відхилення проєкту від плану – основні можливі варіанти дій.

Література для поглибленого вивчення

1. Джалота П. *Управление программным проектом на практике*. М.: Лори, 2005. 223 с.
2. Галушка З.І, Волощук О.А. *Управління проєктами*. навч. посіб. Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці: ЧНУ ім. Ю.Федьковича: Рута, 2018. 119 с.
3. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проєктами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проєктами*: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
5. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проєктами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
6. Лазарева С.Ф. *Управління проєктами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
7. Матвій І.Є. *Проектний менеджмент: прикладні аспекти*: навчальний посібник. Львів: Растр-7, 2021. 331 с.

8. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.

9. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.

10. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

Тема 9. ФУНКЦІЇ ТА ЕЛЕМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

9.1 Концептуалізація додаткових елементів проєкту

Додаткові елементи проєкту. Крім основних елементів управління проєктом, є низка важливих додаткових елементів та особливостей. Насамперед до них належать:

- *вихідні (початкові) умови* – ці елементи є необхідною складником даних для розроблювання та вибору концепції проєкту; вони характеризують: передісторію та поточний стан системи; поточний стан надсистеми або майбутньої проєктної системи; вимоги до результатів проєкту та способи їхнього досягнення тощо;

- *область допустимих проєктних рішень* (це велика кількість варіантів реалізації проєкту, які задовольняють заданим проєктним обмеженням);

- *вибір та оцінювання проєктних альтернатив* (полягає в знаходженні найкращої проєктної альтернативи з усієї множини прийнятних рішень);

- *проєктна документація* (сукупність взаємопов'язаних документів, що стосуються проєкту та управління проєктом);

- *види забезпечення проєкту* (основними видами є: інформаційне, програмне, технічне, організаційне, методичне, правове, математичне тощо).

- *методи й технології управління проєктами* (сукупність формальних, логічних, організаційних методів і прийомів управління проєктами).

Основні методи та прийоми, що використовуються в управлінні проєктами в процесі реалізації основних фаз життєвого циклу:

- *розроблення концепції проєкту* (використовуються методи визначення цілей проєкту, методи опису та аналізу цілей, маркетингові методи, соціологічні методи, експертні системи, методи концептуального проєктування, методи міжфірмового аналізу);

- *розроблення проєктів* (методи структурної декомпозиції, методи побудови складних структурних моделей, методи моделювання процесів реалізації проєктів, імітаційне моделювання, методи календарного планування (аналіз часу, витрат, ресурсів, ресурсне та вартісне планування), методи функціонально-вартісного аналізу, методи управління ризиками, надійністю, якістю, методи аналізу проєктів на етапах розроблення);

- *реалізація проєкту* (методи оперативного планування робіт, ресурсів і витрат, маркетингові методи, тобто облік, контроль, аналіз ходу виконання робіт і динаміки показників, коригування планів, прогнозування розвитку проєкту й регулювання витрат, методи управління запасами, методи управління змінами, методи проєктного аналізу на стадії реалізації проєкту);

– *завершення проєкту* (методика аналізу ефективності проєкту, методика розроблення графіків реалізації та аналіз даних про запланований і фактичний хід виконання проєкту).

9.2 Декомпозиція функцій в управлінні проєктами

Підходи до управління проєктами. Концепцію управління проєктами можна розглядати в різних поглядів. Найбільш поширеними є такі підходи:

– *функціональний* – найбільш універсальний, включає розгляд основних функцій управлінської діяльності: аналіз, планування, організація, контроль;

– *динамічний* – дає змогу визначити конкретний зміст функцій на кожній стадії проєкту; забезпечує розгляд усіх процесів, пов'язаних з основними видами діяльності проєкту, у часі. Цей процес пов'язаний із логікою розвитку робіт і визначає так зване спеціальне управління реалізацією проєкту, яке включає аналіз проблеми, розроблення концепції проєкту, ескізне та робоче проєктування, будівництво, монтаж та пусконаладжувальні роботи, експлуатацію та демонтаж;

– *предметний* – визначає об'єкти проєкту, на які спрямоване управління.

На додаток до цих аспектів, управління проєктами використовує такий аспект, як *рівень активності* для декомпозиції функцій. Є два види такої декомпозиції:

– *організаційний рівень* (проєкт загалом; міжорганізаційні підрозділи; організації-учасники; окремі команди розробників);

– *спектр управлінської діяльності* (політика; стратегія; тактика; функції; процедури; операції).

Функції управління проєктом. Розглядаючи питання, чим управляє проєкт, варто спочатку вказати на основні *функції управління проєктами*:

– управління змістом (предметною областю);

– управління якістю;

– управління часом (тайм-менеджмент);

– управління вартістю (витратами).

Є також чотири *інтегровальні функції*:

– управління ризиками;

– управління персоналом;

– управління контрактами та забезпеченням проєктів;

– управління взаємодіями та інформаційними зв'язками.

Розподіл цих функцій визначається такими критеріями оцінювання:

- технічна можливість, яка визначається тематичним охопленням та якістю;
- конкурентоспроможність, яка визначається якістю, часом і вартістю;
- трудомісткість, що визначається часом і вартістю;
- прибутковість;
- ефективність реалізації проєкту, яка визначається залученим персоналом, засобами комунікації, системою логістики.

Процесний підхід до розподілу функцій управління проєктами подано на рис. 9.1.

Запитання для самоконтролю:

1. Поняття додаткових елементів проєкту.
2. Основні методи й технічні прийоми, що використовуються в управлінні проєктами на основних фаз життєвого циклу.
3. Базові функції управління проєктом.
4. Інтегрувальні функції управління проєктом.

Література для поглибленого вивчення

1. Добровська Л.М., Аверьянова О.В. *Управління ІТ-проєктами в Microsoft Project: комп'ютерний практикум*. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 152 с.
2. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проєктами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
3. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проєктами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
4. Лазарева С.Ф. *Управління проєктами інформатизації: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
5. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1*. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
6. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2*. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.
7. Савчук Л.М. *Управління проєктами інформатизації: навч. посіб.* Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.
8. Яковенко О.І. *Управління проєктами та ризиками: навчальний посібник*. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2019. 196 с.

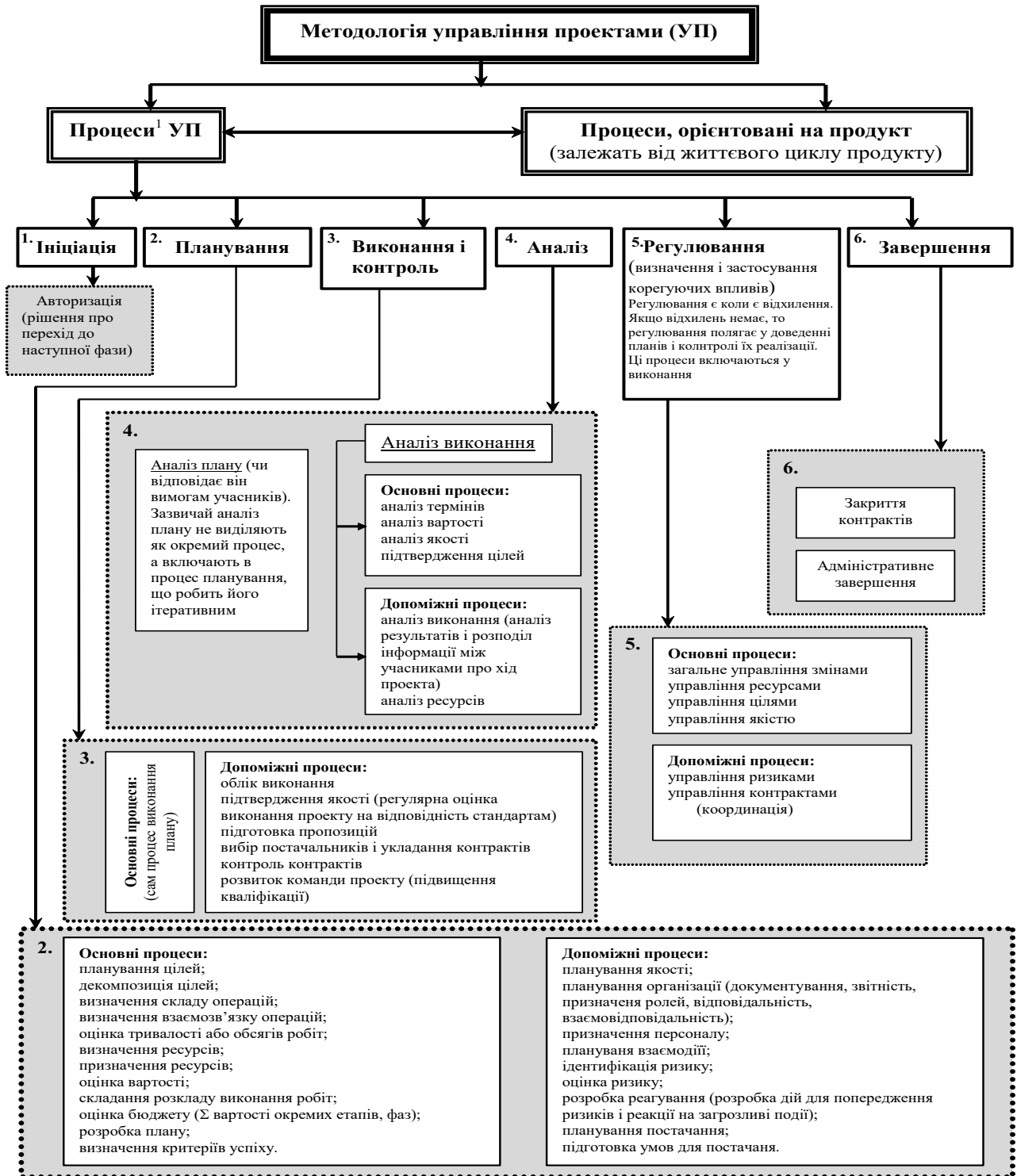


Рис. 9.1. Процесний підхід до функцій управління проектами (джерело: ²²)

²² Добровська Л.М., Аверьянова О.В. *Управління IT-проектами в Microsoft Project: комп'ютерний практикум*. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. С. 61-62.

Тема 10. ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

10.1 Управління змістом (предметною областю)

Предметна область визначає цілі, завдання, роботи проєкту, їхній обсяг та ресурси, які будуть використані. Управління предметною областю полягає в управлінні змінами, які відбуваються впродовж усього життєвого циклу проєкту. Сітковий графік може бути використаний як інструмент управління.

Концепція цілей проєкту. *Ціль проєкту* – це видимий результат реалізації проєкту й задані умови для його досягнення. Пошук цілі проєкту рівнозначний визначенню змісту самого проєкту і є важливим етапом його розроблення. Після того, як ціль знайдена і сформульована, починають шукати й оцінювати альтернативні шляхи її досягнення. Під час визначення цілей не треба обмежуватися абстрактними формулюваннями, необхідно знайти точні цільові характеристики/результати проєкту та умови, які враховуються під час реалізації проєкту (*вимоги та обмеження*).

Розрізняють цілі-«результати» (як науково обґрунтований кінцевий результат) і цілі-«спосіб дій» (як умови реалізації). Разом вони формують цілі проєкту, які зумовлені потребами, необхідністю, бажаннями, ідеями тощо.

Будь-який проєкт може мати велику кількість взаємопов'язаних цілей, які відображають його структуру та потенційних учасників. Цілі проєкту, структура та організація учасників можуть бути описані взаємопов'язаними ієрархічними структурами, які визначають взаємозв'язки цими компонентами.

Отже, цілі проєкту повинні мати чіткий зміст; результати, отримані після досягнення цілей, повинні бути вимірюваними; задані обмеження та вимоги також повинні бути здійсненними, тобто цілі повинні знаходитися в області прийнятних (допустимих) проєктних рішень. Вони, як правило, обмежені часом, бюджетом, виділеними ресурсами та необхідною якістю результатів.

Треба зазначити, що сформульовані на початку цілі не мусять розглядатися як щось незмінне, оскільки вони можуть змінюватися у зв'язку зі змінами в навколишньому середовищі, у міру розвитку проєкту та досягнення проміжних результатів. Тому *цілепокладання* є безперервним динамічним процесом, під час якого аналізується поточна ситуація та тенденції, на основі яких здійснюється коригування цілей.

Процес визначення цілей проєкту. Визначення цілей проєкту – це творчий процес, який можна описати так:

1) *визначення цільових індикаторів (показників)* – це попереднє дослідження, після якого на основі знайдених індикаторів можна починати активний пошук самої цілі та її формулювання. Цей етап вимагає вивчення

різних джерел, які можуть містити шукану інформацію (вимоги проєкту, замовлення проєкту, оточення компанії і т.і.);

2) *визначення можливих цілей проєкту* – використовуються індивідуальні/групові методи, чітких правил тут немає. Під час індивідуальної роботи використовуються логіко-дискурсивні методи (односторонній розгляд проєкту), під час групової роботи – інтуїтивні методи (мозковий штурм, запис ідей, спільний блокнот тощо);

3) *опис цілей проєкту* – задокументована згода щодо цілей проєкту. В описі проєкту цілі мають представлятися в однозначній формі:

- результат проєкту (описується, як бажаний стан системи залежить від типу та виду проєкту; доповнюється описом ефекту);

- строки завершення (описуються як часові рамки бажаного завершення проєкту; як правило, це заява про наміри, але можуть бути й обов'язкові часові рамки);

- витрати (під час першого опису це – бюджетні рамки, іноді із чіткою верхньою межею);

- порядок зміни цілей (має бути визначений у зв'язку з можливістю зміни цілей);

- ієрархія залежних цілей (може бути доповненням; може вказувати, до якої цілі переходити, якщо визначена ціль є недосяжною).

Ієрархія цілей:

1. Результати проєкту
 - 1.1 Опис предмета проєкту
 - 1.2 Опис економічного ефекту
2. Протікання проєкту
 - 2.1 Терміни проєкту
 - 2.2 Кошти та витрати

Опис цілей визначає суть проєкту. У разі наявності міркувань щодо ризиків, опис проєкту включає угоду про результати, заяву про наміри, строки та бюджет, угоду про те, як вирішувати можливі конфлікти між результатами, строками та витратами. Завершений опис цілей проєкту є основою для подальшої роботи над проєктом.

10.2 Управління якістю в проєктах

Сутність управління якістю. Для створення якісного процесу розроблення недостатньо мати висококваліфікованих і талановитих фахівців. Необхідна чітка організація спільної роботи команди розробників, цілісне управління

проєктом, яке охоплює не тільки розподіл обов'язків, а й розподіл відповідальності.

Система якості є організаційною основою для створення оптимальних умов продуктивної праці фахівців. Вона дає змогу перейти від ремісничого рівня розроблення програм до науково організованого масового виробництва програмного продукту шляхом використання спеціальних методів управління якістю. Ці методи відрізняються від компанії до компанії, але їхні основні положення є однаковими для всіх і визначені стандартами.

Управління якістю здійснюється через встановлення вимог і стандартів до якості результатів проєкту; забезпечення виконання вимог до якості через систему контролю та забезпечення. Складники якості проєкту:

- матеріали, обладнання, сировина, що використовуються;
- якість виконаних робіт;
- якість отриманих результатів.

Розроблення системи управління і забезпечення якості програмних продуктів відповідно до ISO-9000 на прикладі проєктів інформатизації

ISO-9000 – це стандарт якості проєктування, розроблення, виробництва та післяпродажного обслуговування. ISO-9000 визначає основний набір заходів контролю якості та надає схему функціонування бізнес-процесів компанії для забезпечення якості її роботи.

Схема «охоплює» всі стадії виробничого циклу товарів/послуг:

- закупівля сировини та матеріалів;
- проєктування / розроблення;
- створення та доставляння товарів;
- обслуговування клієнтів;
- навчання персоналу.

Сертифікація підприємства за стандартом ISO-9000 передбачає три етапи:

- 1) застосування стандартів до компанії, що передбачає розробку та впровадження низки інструментів, запропонованих стандартами;
- 2) самосертифікація акредитованими органами ISO;
- 3) періодичні (двічі на рік) перевірки компанії на відповідність стандартам.

ISO-9000 – це серія стандартів управління якістю та забезпечення якості, які регулюють два ключові питання:

- 1) наявність і документальне оформлення відповідного бізнес-процесу;
- 2) вимірювання його якості.

Стандарт ISO-9000 складається із чотирьох частин²³:

9000-1 – настанови щодо вибору та застосування;

9000-2 – настанови щодо застосування стандартів ISO-9001, ISO-9002 та ISO-9003;

9000-3 – настанови щодо застосування ISO-9001 до розроблення, постачання та обслуговування програмного забезпечення;

9000-4 – настанови щодо управління надійністю програмного забезпечення.

ISO-9001 – системи якості – модель забезпечення якості під час проектування, розроблення, виробництва, монтажу та обслуговування. Цей стандарт є найбільш комплексним. Він визначає модель забезпечення якості на всіх етапах життєвого циклу продукції/послуги.

ISO-9002 – системи якості – модель забезпечення якості в процесі виробництва, монтажу та обслуговування.

ISO-9003 – системи якості – модель забезпечення якості в процесі контролю та випробувань готової продукції.

ISO-9004-1 – управління якістю та елементи системи якості (частина 1: настанови).

ISO-9004-2 – Управління якістю та елементи системи якості (частина 2: настанови щодо послуг).

ISO-9004-3 – Управління якістю та елементи системи якості (частина 3: настанови щодо перероблених матеріалів).

ISO-9004-4 – Управління якістю та елементи системи якості (Частина 4: Настанови щодо поліпшення якості).

Стандарт передбачає такі елементи системи управління якістю.

Необхідність розроблення системи управління для забезпечення якості програмного продукту (ПП). ISO-9001 встановлює вимоги до системи якості постачальника й дозволяє оцінити його здатність розробляти й постачати продукцію, яка відповідає цим вимогам. Ці вимоги спрямовані на задоволення потреб користувача через запобігання виникненню будь-якої невідповідності продукції на всіх етапах життєвого циклу його програмного забезпечення (ПЗ).

Відповідальність керівництва. Керівництво постачальника має визначити політику та свої завдання щодо якості. Керівництво визначає та документує обов'язки, повноваження та механізми взаємодії працівників. Керівництво призначає менеджера з якості з відповідними повноваженнями.

²³ Серія стандартів ISO 9000 / ООО «Интерсерт-Украина».

<https://intercert.com.ua/articles/regulatory-documents/66-iso-9001>

Система якості. Компанія-постачальник розробляє, документує та підтримує систему якості як засіб забезпечення відповідності продукції вимогам стандарту ISO-9001. Система якості передбачає наявність книги якості, яка включає методи системи якості компанії, опис структури відповідної документації.

Аналіз контрактів. Система якості передбачає конкретні дії щодо аналізу контракту. ПП можна розвивати:

- у рамках договору із замовником;
- як комерційний продукт для конкретного сектору ринку;
- як система, вбудована в апаратне забезпечення;
- як система підтримання бізнес-процесів постачальника.

Загальні положення щодо аналізу контрактів, викладені в ISO 9000-3, є прийнятними в кожній із цих ситуацій.

Управління проєктами. Це найбільший розділ стандарту ISO 9000-3, який стосується основного компонента загального процесу ПП, що має найбільший вплив на якість. Він містить вказівки щодо таких основних видів діяльності в процесі розроблення, як аналіз вимог до проєкту, проєктування архітектури системи, детальне проєктування та кодування, планування розроблення.

Управління документацією та даними. Постачальник повинен розробити та підтримувати задокументовані процедури для управління всіма специфікаціями та даними, пов'язаними з вимогами ISO 9001, включно з документами зовнішнього походження (стандарти та креслення замовника).

Закупівля. Постачальник повинен розробити та підтримувати в робочому стані задокументовані процедури для забезпечення відповідності продукції, що закуповується, встановленим вимогам. Для програмних продуктів закупівлі можуть включати: комерційне програмне забезпечення; субконтракти на розроблення; комп'ютерне та комунікаційне обладнання; програмні засоби; контрактний персонал; послуги з підтримки та обслуговування; посібники та навчальні матеріали.

Ідентифікація та простежуваність продукції. Постачальник повинен встановити та підтримувати процедури ідентифікації компонентів програмного забезпечення на всіх етапах, від визначення вимог до розроблення, тиражування та постачання. Процедури простежуваності програмних компонентів застосовуються впродовж усього життєвого циклу системи.

Управління процесами. Постачальник повинен визначити та спланувати процеси розроблення та обслуговування продукції. Процес розроблення програмних систем організовується як сукупність процесів, що перетворюють

початкові вимоги в програмний продукт. Частина стандарту визначає вимоги до тиражування, доставлення та інсталяції програмних продуктів.

Контроль і випробування. Постачальник повинен розробити та підтримувати в робочому стані задокументовані процедури контролю та випробувань для перевірки відповідності встановленим вимогам до продукції. Перевірка та тестування (тестування ПП) може знадобитися на декількох рівнях: від окремих програмних компонентів до системи загалом. Вибір методу тестування залежить від постачальника, обраного підходу, складності системи та пов'язаних із нею ризиків.

У процесі розроблення постачальник повинен перевіряти та випробовувати продукцію відповідно до програми якості. Усі види остаточного контролю та випробування також потрібно проводити відповідно до цієї програми, щоб забезпечити відповідність готового продукту встановленим вимогам.

Управління невідповідною продукцією. Постачальник повинен розробити та підтримувати в робочому стані задокументовані процедури, які гарантують, що невідповідний виріб не буде використовуватися або встановлюватися.

Коригувальні та попереджувальні дії. Постачальник повинен розробити й підтримувати в актуальному стані задокументовані процедури для коригувальних і запобіжних дій. Будь-яка така дія, що вживається для усунення причини фактичної або потенційної невідповідності, повинна відповідати проблемам і враховувати ступінь ризику.

Обробка, зберігання, пакування, технічне обслуговування та доставлення. Ця частина ISO 9000-3 визначає особливості можливого пошкодження програмного продукту, місця зберігання, способи пакування, обслуговування та постачання програмного забезпечення.

Управління якістю реєстрації даних. Постачальник повинен розробити та підтримувати в робочому стані задокументовані процедури ідентифікації, збору, індексації, доступу, архівування, зберігання, підтримання та пошуку записаних даних про якість. Приклади таких даних: результати тестування, звіти про проблеми, запити на зміни, анотовані документи, результати аналізу, протоколи засідань, аудиторські звіти.

Внутрішній аудит якості. Постачальник повинен розробити та підтримувати задокументовані процедури планування та проведення внутрішніх аудитів якості для забезпечення відповідності діяльності та результатів у сфері якості запланованим заходам і для підтвердження ефективності системи якості.

Навчання персоналу. Постачальник повинен розробити та підтримувати в актуальному стані задокументовані процедури для визначення потреб у навчанні та забезпечити навчання всього персоналу, який виконує роботи, що впливають на якість. Визначення навчальних завдань повинно бути пов'язане з тими інструментами, методами та комп'ютерними ресурсами, які будуть використовуватися при розробленні та управлінні програмним продуктом.

Обслуговування. Супровід програмного забезпечення – це обслуговування системи та підтримання клієнтів. Підтримання замовника розглядається в ISO 9000-2. Обслуговування системи, як правило, передбачає виявлення та аналіз несумісності в програмній системі, які спричиняють збої в її роботі, виправлення помилок програмного забезпечення, модифікацію інтерфейсів, розширення функціональних можливостей або поліпшення продуктивності.

10.3 Управління ефективністю використання часу

У будь-якому проєкті час є одним із найважливіших ресурсів проєкту. Однак, на жаль, це «негнучкий» ресурс: втрачений час неможливо відновити. Звідси впливає необхідність приділяти особливу увагу функції управління часом (тайм-менеджменту).

Функція управління часом тісно пов'язана з функцією управління предметною областю і містить в собі:

- визначення тривалості термінів початку та закінчення проєкту, його частин, найважливіших подій та будь-яких виконаних робіт;
- мінімізація (оптимізація) часових характеристик;
- розумне (раціональне) використання резервів часу;
- контроль розвитку проєкту через його часові характеристики;
- прогнозування термінів завершення робіт, етапів і проєкту загалом;
- прийняття рішень щодо усунення небажаних відхилень у часі.

Функція управління часом реалізується через:

- аналіз часових характеристик проєкту та його частин (тривалість, дати початку та закінчення проєкту та його окремих етапів, робіт);
- календарне планування робіт;
- контроль графіків робіт, їхня актуалізація та перегляд.

Перелік складників функції управління часом наведено на рис. 10.1.

УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ (УЧ)

<u>ПЛАНУВАННЯ ЧАСУ У ПРОЄКТІ</u>	<u>ОЦІНКА ТРИВАЛОСТІ</u>	<u>КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ</u>	<u>КОНТРОЛЬ ЧАСУ В ПРОЄКТІ</u>
<p>1. Стратегія</p> <ul style="list-style-type: none"> – предметна область управління часом – обмеження – загальна послідовність робіт – методи і процедури – повноваження / відповідальність – точність <p>2. Обмеження на ресурси</p> <ul style="list-style-type: none"> – логіка розвитку проєкту – логіка руху ресурсів – оцінювання доступних ресурсів – розподіл ресурсів – взаємозв'язки ресурсів <p>3. Ключові роботи і події</p> <ul style="list-style-type: none"> – календарі і інтервали – строки контрактів – контрольні дати – ключові події <p>4. Узагальнений план</p> <ul style="list-style-type: none"> – розгляд, ухвалення – контрольні події і дати – структура й логіка робіт – описання робіт – рівень деталізації плану – одиниці виміру часу – критерії – одиниці виміру робіт 	<p>1. Зміст</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначення робіт – структурна декомпозиція – рівень деталізації – обсяги робіт <p>2. Ресурси</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначення потреб – варіанти – код ресурсу – графік споживання – продуктивність <p>3. Обмежувальні умови</p> <ul style="list-style-type: none"> – логіка руху ресурсів – обмеження часу, ресурсів інше – перешкоди – внутрішні – зовнішні – вплив зовнішнього середовища <p>4. Аналіз</p> <ul style="list-style-type: none"> – альтернативи – реальність виконання – тривалість – прогнозування – загрузка потужностей – резерв на непередбачувані витрати 	<p>1. Реальний час</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначення строків контр. подій – введення часових обмежень – призначення пріоритетів <p>2. Реальні ресурси</p> <ul style="list-style-type: none"> – введення обмежень – призначення пріоритетів – ресурси – розподіл – згладжування / калібрування – графік споживання <p>3. Взаємозв'язки робіт</p> <ul style="list-style-type: none"> – типові мережі – коригування даних – фіктивні роботи – резерви часу <p>4. Методи аналізу</p> <ul style="list-style-type: none"> – перевірка й інтерпретація – аналіз і відбір альтернатив – розрахунки: МКП, ПЕРТ – регресійний аналіз – оптимізація планів – розгляд і прийняття – зворотний зв'язок <p>5. Інформація про плани</p> <ul style="list-style-type: none"> – відображення – таблиці, графіки Ганта тощо – сіткові графіки – доведення до учасників проєкту 	<p>1. Організація системи контролю проєкту</p> <ul style="list-style-type: none"> – завдання контролю – забезпечення – допускання відхилень – потоки інформації – оргструктура – розподіл обов'язків – система відображення <p>2. Моніторинг і аналіз</p> <ul style="list-style-type: none"> – склад показників – розрахунок показників – визначення відхилень – оцінка результатів <p>3. Звіти</p> <ul style="list-style-type: none"> – мета і призначення – рівень деталізації – періодичність – представлення – ведення архіву <p>4. Регулювання</p> <ul style="list-style-type: none"> – аналіз і оцінювання ситуації – виявлення альтернатив – аналіз і вибір альтернатив – підготовка рішень і доведення до виконавців – оцінювання виконання рішень

Рис. 10.1. Функції управління часом (складено за основи ²⁴)

²⁴ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації: конспект лекцій*. Донецьк: ДНТУ, 2011. С.44-46.

10.4 Управління витратами (вартістю)

Управління витратами включає: первинне оцінювання витрат, формування кошторисів витрат, джерел фінансування та бюджетів проєктів, планування грошових потоків, контроль за витрачанням і надходженням коштів і прийняття рішень у разі збільшення витрат та інших відхилень від фінансових планів. Основним завданням управління вартістю є дотримання бюджетних рамок проєкту й отримання очікуваного прибутку від проєкту. Управління вартістю базується на методах оцінювання ефективності інвестицій у проєкт.

Система управління вартістю включає такі блоки:

1) оцінювання та прогнозування витрат (проводиться економічний аналіз, розраховується рентабельність і прибуток, організовується фінансування проєкту, оцінюється сукупна економічна ефективність проєкту, виявляються резерви на випадок непередбачених обставин, прогнозуються вартісні характеристики проєкту на всіх фазах життєвого циклу);

2) кошторис і бюджет (складаються кошториси на кожен вид робіт, оцінюються резерви на випадок непередбачених обставин, встановлюються основні техніко-економічні та вартісні показники, формується система бухгалтерського обліку, встановлюється порядок фінансування і оплати виконаних робіт і послуг);

3) контроль витрат (визначення витрат, розроблення інформаційної системи та її відображення, управління резервами та непередбаченими витратами, моніторинг фактичних витрат, аналіз відхилень від кошторису та бюджету, підготовка зведених звітів про стан витрат за проєктом);

4) використання вартісних показників (створення бази даних досвіду проєкту, розроблення функціональної схеми підзвітності, аналіз післяпроєктних результатів і досвіду та підготовка рекомендацій на майбутнє; оцінювання вартості життєвого циклу проєкту; функціонально-вартісний аналіз).

Основні елементи управління витратами наведено на рис. 10.2.

УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

<u>ОЦІНКА І ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ</u>	<u>КОШТОРИС І БЮДЖЕТ</u>	<u>КОНТРОЛЬ ВАРТОСТІ</u>	<u>ВИКОРИСТАННЯ ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ</u>
1.Економічний аналіз – реальність виконання 2.Рентабельність і прибуток – план капіталовкладень – повернення інвестицій – прямі витрати – рух грошей із врахуванням дисконту – аналіз ризиків 3.Фінансування 4.Зведене економічне оцінювання проєкту 5.Обсяг інвестицій – попереднє оцінювання – оцінювання на фазі концепції – оцінювання при базовому проєктуванні – оцінювання після введення в експлуатацію 6.Резерв на непередбачені витрати 7.Облік інфляції 8.Прогнозування – за дослідними даними – розрахункові методи – у процесі реалізації 9.Економіко-статистичні методи	1.Структурна декомпозиція робіт 2.Система кодування 3.Складання кошторису – планування витрат – оцінювання змін 4.Рух грошових засобів 5.Резерви на непередбачені витрати 6.Основні техніко-економічні і вартісні показники 7.Система бухгалтерського 8.Порядок фінансування і оплати виконання робіт і послуг	1.Визначення 2.Політика 3.Процедури 4.Система інформації і її відображення 5.Управління резервами на непередбачені витрати – зміни проєкту і планів – рекламації – можливі ризики – резерви 6.Моніторинг фактичних витрат проти кошторису і бюджету 7.Аналіз відхилень – інтегральні відхилення – аналіз кожного випадку – відхилення за минулий період – план / факт 8.Зведені звіти про стан вартості проєкту 9.Аналіз вартісних показників проєкту 10.Коригувальний вплив для регулювання вартості	1.БД про досвід реалізації проєкту 2.Схеми функціональних обов'язків 3.Аналіз результатів і досвіду після завершення проєкту і виробка рекомендацій для майбутнього 4.Вартісне оцінювання повного життєвого циклу: від концепції до ліквідації 5.Функціонально-вартісний аналіз (оптимізації загальної вартості) 6.Комп'ютерні додатки – представлення даних для розв'язання прикладних задач

Рис. 10.2. Функції управління витратами (складено за основи ²⁵)

²⁵ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації: конспект лекцій*. Донецьк: ДНТУ, 2011. 47-48 с.

10.5 Управління ризиком

Ризик – це вплив на проєкт та його складники непередбачуваних подій, які можуть завдати шкоди або перешкодити досягненню цілей проєкту. Ризики характеризуються трьома *факторами* ²⁶:

- 1) події, що негативно впливають на проєкт;
- 2) ймовірність настання цих подій;
- 3) оцінювання збитків, завданих такими подіями.

Підфункції управління ризиками:

- ідентифікація (виявлення) ризиків;
- зниження ризиків.

Ідентифікація ризиків:

- виявлення зовнішніх непередбачуваних подій;
- ідентифікація зовнішніх передбачуваних, але невизначених подій;
- ідентифікація внутрішніх подій нетехнічного характеру;
- виявлення внутрішніх технічних факторів;
- правові та регуляторні фактори.

Зниження ризиків:

- страхування ризиків;
- аналіз впливу;
- планування реагування на ризикові події;
- система реагування на ризикові події;
- використання інформації про ризики.

Насамперед ризику піддаються фінансові, технічні, організаційні та соціально-політичні аспекти проєкту.

Управління ризиками застосовується тоді, коли ступінь ризику є достатньо високим. Перелік складників функції управління ризиками наведено на рис. 10.3 і 10.3.

²⁶ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації: конспект лекцій*. Донецьк: ДНТУ, 2011. 67 с.

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ – ВИЯВЛЕННЯ РИЗИКІВ

<u>ЗОВНІШНІ НЕПЕРЕДБАЧЕНІ ПОДІЇ</u>	<u>ЗОВНІШНІ ПЕРЕДБАЧЕНІ (АЛЕ НЕ ВИЗНАЧЕНІ) ПОДІЇ</u>	<u>ВНУТРІШНІ (НЕТЕХНІЧНІ) ФАКТОРИ</u>	<u>ВНУТРІШНІ ТЕХНІЧНІ ФАКТОРИ</u>	<u>ЮРИДИЧНІ І ПРАВОВІ ФАКТОРИ</u>
1. Несподіване втручання органів державного регулювання – стандарти й норми – експорт – ціноутворення – екологія – розміщення 2. Стихійні лиха 3. Несподіваний зовнішній вплив – екологічні – соціальні – економічні – технічні 4. Нездоланні обставини і невдачі – політична нестабільність – банкрутство – порушення контрактів та інше	1. Ринкові ризики з-за змін – джерел вартості сировини – попиту – конкуренції – ринкових цін – бажань покупців 2. Експлуатація – необхідність супроводу – відповідність проекту – безпека 3. Валютний курс 4. Інше – інфляція – система податків – соціальні й екологічні фактори	1. Зрив графіків робіт – затвердження рішень – нестача робочої сили – страйки – нестача матеріалів – затримка постачання – непередбачені умови на робочому майданчику – помилки в проекті – зміни вимог замовників – нереальність планів – недоробки – зміна керівництва та ін. 2. Переривання фінансування 3. Перевищення витрат через – виконавців – постачальників – замовника	1. Зміна технологій 2. Виробництво робіт – якість – продуктивність – надійність 3. Проектування – відповідність технічним умовам – імовірність змін 4. Технологічні ризики	1. Ліцензії 2. Патентні права 3. Помилки контрактів 4. Зовнішні позови 5. Внутрішні позови 6. Форс-мажор

Рис. 10.3. Функції управління ризиком – виявлення ризиків (складено за основи ²⁷)

²⁷ *Управление инвестициями* / Под ред. В.В.Шеремета. В 2-х т. Т. 2. М.: Высшая школа, 1998. С. 160-178 с.

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ – ЗНИЖЕННЯ СТУПЕНЯ РИЗИКУ

<u>ЗОВНІШНІ НЕПЕРЕДБАЧЕНІ ПОДІЇ</u>	<u>АНАЛІЗ ВПЛИВУ</u>	<u>ПЛАНУВАННЯ РЕАГУВАННЯ НА РИЗИКОВІ ПОДІЇ</u>	<u>СИСТЕМА РЕАГУВАННЯ НА РИЗИКОВІ ПОДІЇ</u>	<u>ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ЩОДО РИЗИКІВ</u>
1.Прямий збиток власності – автомобільно-дорожні випадки – обладнання – матеріали – власність контрактора 2.Непрямі збитки – затрати на переміщення – перестановка обладнання – втрата орендної плати – зупинки в роботі – ліквідаційні втрати – збільшення фінансування 3.Юридична відповідальність 4.Персональне страхування	1.Основи (базис) – стан зовнішнього оточення – внутрішні основні цінності 2.Перевірка: усередині проекту чи поза ним 3.Ступінь невизначеності і надійності – діаграми впливу – оцінювання ймовірності ризиків – можливість розподілу ризиків – моделювання ризиків – оцінювання чутливості 4.Оцінка можливих збитків 5.Варіанти життєвого циклу	1.Розподіл ризиків Перегляд із метою зниження ступеня ризику – робіт – бюджету – графіків – специфікації – якості 2.Перенесення ризиків на інших учасників – контракті – страховка – зобов'язання 3.Планування резервів – засобів – часу – реакції на крайній випадок – відповідальність на випадок припинення проекту 4.Непередбачені події	1.Визначення політики / процедури 2.Відповідальність 3.Модель ризику – базисна – детальна 4.Моніторинг і огляд 5.Система регулювання	1.Бази даних на основі минулому досвіду 2.Поточна база даних проекту 3.Постпроектне оцінювання 4.Архів

Рис. 10.4. Функції управління ризиком – зниження ступеня ризику (складено за основи ²⁸)

²⁸ *Управление инвестициями* / Под ред. В.В.Шеремета. В 2-х т. Т. 2. М.: Высшая школа, 1998. С. 160-178 с.

10.6 Управління персоналом та його функції

Функція управління персоналом включає визначення потреби в чисельному та кваліфікаційному складі на всі періоди реалізації проєкту, пошук і добір кандидатів, приймання на роботу та звільнення, розміщення працівників на робочих місцях, організацію навчання та підвищення кваліфікації, створення робочої атмосфери, запобігання та вирішення конфліктів, оплату праці тощо.

Функції управління персоналом можна поділити на два види:

- адміністративні;
- ті, що регулюють взаємовідносини та взаємодію.

Кожна із цих груп передбачає вирішення таких проблемних питань:

- службові відносини;
- оплата праці;
- трудове законодавство та регулювання;
- учасники проєкту;
- члени проєктної команди.

Перелік складників функції управління людськими ресурсами наведено на рис. 10.5.

10.7 Управління контрактами й закупівлею

Функція управління контрактами включає: процеси вибору стратегії договірної діяльності, інформаційно-рекламної стратегії, визначення складу, номенклатури та термінів, суб'єктів, що беруть участь у контракті, постачальників, підготовку відповідної документації, контроль за ходом виконання, розрахунки за контрактами.

Ця функція поділяється на:

- постановка цілей і завдань;
- створення інформаційної системи;
- визначення потреби в підтриманні проєкту;
- процес замовлення та забезпечення;
- контроль за виконанням контракту;
- постконтрактне оцінювання.

Перелік складників функції управління контрактами та закупівлею наведено на рис. 10.6.

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



Рис. 10.5. Функції управління персоналом (складено за основі ²⁹)

²⁹ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації*: конспект лекцій. Донецьк: ДНТУ, 2011. С. 54-57.

УПРАВЛІННЯ КОНТРАКТАМИ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ РЕСУРСАМИ

<u>ЦІЛІ І ЗАДАЧІ</u>	<u>СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЇ</u>	<u>ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</u>	<u>ПРОЦЕС ПРИДБАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</u>	<u>КОНТРОЛЬ ЗА ВИКОНАННЯМ КОНТРАКТІВ</u>	<u>ОЦІНКИ ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ КОНТРАКТІВ</u>
<p>1.Опис робіт і ресурсів, що вимагаються – специфікації – зв'язки декомпозиції робіт і контрактів за їхнім забезпеченням</p> <p>2.Стратегія фірми замовника проєкту</p> <p>3.Оточення проєкту – внутрішнє – зовнішнє</p> <p>4.Альтернативи: – можливі варіанти і відбирання кращих</p> <p>5.Аналіз ризиків – визначення ризиків і збитків – оцінювання прийнятного ступеня ризику</p>	<p>1.Джерела інформації – внутрішнє – зовнішнє</p> <p>2.Інформація, якої не вистачає</p> <p>3.Додаткова інформація</p>	<p>1.Трудові ресурси (фірми)</p> <p>2.Постачання</p> <p>3.Послуги</p>	<p>1.Методи придбання – реклама – запрошення – придбання</p> <p>2.Відбір джерел забезпечення ресурсами</p> <p>3.Визначення типу контрактів</p> <p>4.Оформлення документації для тендерів і покупок</p> <p>5.Запрошення на торги</p> <p>6.Відповіді на пропозиції</p> <p>7.Оцінювання пропозицій</p> <p>8.Аналіз контрактних ризиків</p> <p>9.Проведення переговорів</p> <p>10.Укладення контрактів</p> <p>11.Протести щодо відхилених пропозицій</p>	<p>1.Виділення засобів – визначення порядку оплати – обмеження фінансування</p> <p>2.Оповіщення постачальників про початок робіт</p> <p>3.Контроль виконання зобов'язань</p> <p>4.Фінансовий контроль</p> <p>5.Зміни контрактів</p> <p>6.Суперечки та розбіжності щодо контракту</p> <p>7.Завершення контракту</p>	<p>1.Оцінка ефективності забезпечення проєкту</p> <p>2.Оцінка виконання контрактів</p>

Рис. 10.6. Функції управління контрактами й забезпеченням (складено за основи ³⁰⁾)

³⁰ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації: конспект лекцій*. Донецьк: ДНТУ, 2011. С. 57.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке мета (ціль) проєкту та цілепокладання?
2. Процес визначення цілей та його етапи.
3. Сутність управління якістю.
4. Розроблення системи управління і забезпечення якості програмних продуктів відповідно до ISO-9000. Аналіз контракту.
5. Процес управління проєктуванням, його етапи.
6. Схарактеризуйте процес управління часовими характеристиками проєктів інформатизації.
7. Дайте характеристику функціям управління часом у проєктах інформатизації.
8. Схарактеризуйте процес управління ризиком у проєктах інформатизації.
9. Дайте характеристику функціям управління ризиком – виявлення ризиків у проєктах інформатизації.
10. Схарактеризуйте процес управління витратами (вартістю) в проєктах інформатизації.
11. Дайте характеристику функціям управління вартістю в проєктах інформатизації.
12. Схарактеризуйте процес управління контрактами й забезпеченням проєкту.
13. Дайте характеристику функціям управління контрактами й забезпеченням ресурсами проєкту.
14. Схарактеризуйте процес управління персоналом у проєкті.
15. Дайте характеристику функціям, пов'язаним з управлінням персоналом.

Література для поглибленого вивчення

1. Ворона П.В. *Технологія управління проєктами*: підруч. Полтава: Шевченко, 2013. 172 с.
2. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проєктами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
3. Грибик І.І. *Управління змінами та проєктами*: навч. посіб. Львів: Центр Європи, 2017. 168 с.
4. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проєктами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
5. Катренко А.В. *Управління ІТ-проєктами*: підручник. Львів: «Новий Світ-2000», 2017.

6. Кон Майк. *Scrum. Гибкая разработка ПО*. Изд-во Вильямс. 2015. 576 с.
7. Лазарева С.Ф. *Управління проектами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
8. Плєскач В.Л., Затонацька Т.Г. *Інформаційні системи і технології на підприємствах*: підручник. К.: 2011.
9. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
10. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.
11. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.
12. Яковенко О.І. *Управління проектами та ризиками*: навчальний посібник. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2019. 196 с.

РОЗДІЛ III. ФІНАНСОВИЙ І ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЄКТІВ

Тема 11. ФІНАНСОВИЙ АНАЛІЗ ПІДПРИЄМСТВА

11.1 Цілі, завдання та моделі фінансового аналізу

Взаємозв'язок між проєктним та фінансовим аналізом. Фінансовий аналіз є невіддільним складником проєктного аналізу і фінансового управління, відтак діяльність аналітика залежить від цілі аналізу. Проєктний аналіз вимагає обґрунтування інвестицій, які дають найкращі результати. Фінансовий менеджмент вимагає постійної роботи менеджера з пошуку фінансових ресурсів.

З погляду проєктного аналізу, метою фінансового аналізу є визначення рентабельності та ефективності проєкту з погляду інвесторів та проєктної організації, а також оцінювання поточного та прогнозованого фінансового стану компанії. Іншими словами, фінансовий аналіз проводиться для того, щоб довести, що підприємство має стабільний фінансовий стан та фінансові результати (прибуток), збереже їх у майбутньому під час реалізації проєкту, а також для того, щоб довести, що проєкт буде рентабельним та ефективним.

Завдання фінансового аналізу з погляду проєктного аналізу. Фінансовий аналіз передбачає вирішення завдань:

- 1) оцінити фінансовий стан і результати діяльності компанії «без проєкту» та «з проєктом»;
- 2) оцінити потреби у фінансуванні проєкту та забезпечити координацію використання фінансових ресурсів у часі;
- 3) визначити достатні економічні стимули для потенційних інвесторів;
- 4) оцінити, оптимізувати та порівняти витрати та вигоди проєкту в кількісному вираженні.

Використані моделі фінансового аналізу. Фінансовий аналіз використовує різні методи для структурування та виявлення взаємозв'язків між ключовими показниками. У фінансовому аналізі використовуються три основні типи моделей: дескриптивні, прескриптивні та прогнозні.

Дескриптивні моделі використовуються для оцінювання фінансового стану підприємства. До них належать: побудова балансів, представлення фінансової звітності в різних аналітичних розрізах, аналіз звітності, система аналітичних коефіцієнтів тощо. Усі ці моделі базуються на використанні бухгалтерської інформації.

Нормативні моделі дають можливість порівняти фактичні показники діяльності компаній з очікуваними показниками, розрахованими на основі бюджету. Ці моделі в основному використовуються у фінансовому менеджменті.

Прогностичні моделі. У проектному аналізі, який має справу не стільки із сьогоднішнім, скільки з очікуваним майбутнім, використовуються прогностичні моделі, які мають прогностичний характер і дають можливість спрогнозувати майбутні грошові потоки, фінансовий стан і результати діяльності.

На основі цих моделей складається фінансовий прогноз, який є логічним завершенням аналізу проекту.

11.2 Оцінювання фінансового стану й результатів діяльності підприємства

Є кілька основних схем аналізу фінансового стану та результатів діяльності підприємства. Найбільш поширеною схемою аналізу у світовій практиці є *схема фінансових коефіцієнтів*:

1) показники ліквідності (ліквідність – це здатність компанії вчасно розраховуватися за своїми борговими зобов'язаннями через перетворення всіх активів у грошові кошти):

– *коефіцієнт поточного покриття (коефіцієнт загальної ліквідності)* – ліквідність характеризує здатність підприємства розраховуватися за своїми поточними зобов'язаннями);

– *коефіцієнт швидкої ліквідності (коефіцієнт «лакмусового папірця»)* – показує, наскільки можливо погасити поточні зобов'язання в період критичного стану компанії з припущення, що запаси не мають жодної ліквідаційної вартості;

– *коефіцієнт абсолютної ліквідності* – показує, яку частку короткострокових зобов'язань можна покрити коштом абсолютно ліквідних активів (грошових коштів та їхніх еквівалентів у вигляді цінних паперів і депозитів).

Коефіцієнти ліквідності на плановий період розраховуються на основі показників фінансового стану, наявних на початок реалізації проекту, тобто аналізується вплив проектних змін на їхню зміну. Аналіз ліквідності дає змогу визначити, чи погіршує або покращує проєкт фінансовий стан компанії, чи дотримуються загальноприйняті нормативи.

2) показники рентабельності (аналіз рентабельності здійснюється на основі розрахунку показника чистого прибутку):

– *рентабельність власного капіталу* (показує, яка віддача (норма прибутку) на власний капітал);

– *рентабельність власного капіталу проекту* (оцінює прибутковість власних інвестицій у проект);

– *рентабельність активів* (показує, наскільки ефективно використовуються активи компанії);

– *рентабельність продажів* (показує частку чистого прибутку у виручці від реалізації);

– *рентабельність інвестованого капіталу* (характеризує ефективність використання власного капіталу та довгострокових кредитів і позик одночасно).

Розрахунок показників ліквідності та прибутковості «без проекту» передбачає розрахунок динамічного ряду за прогнозний період. Розрахунок коефіцієнтів ліквідності та рентабельності «з проектом» – це розрахунок значень цих коефіцієнтів на основі даних із проекту. Різниця між ними показує вплив проекту на фінансовий стан і результати діяльності компанії.

11.3 Прогнозування продажів і витрат за проектом

Для того, щоб оцінити фінансову життєздатність проекту, необхідно спрогнозувати обсяги продажів, порівняти їх із витратами на реалізацію проекту та визначити джерела покриття ймовірних витрат.

Прогноз продажів є результатом комерційного аналізу. У процесі прогнозування обсягів продажів важливо враховувати: рівень інфляції; час виходу на ринок; затримки платежів; відсоток продажів фактичний, у кредит і продажів з авансом.

Прогнозування поточних витрат за проектом здійснюється з урахуванням результатів аналізу беззбитковості проекту. Ключовим питанням для розрахунку потреб у фінансуванні є розрахунок капітальних витрат на реалізацію проекту.

11.4 Джерела фінансування та розрахунок бюджету проекту

Види джерел фінансування. Кожен проект потребує джерел фінансування. Аналіз структури пасиву балансу, що характеризує джерела коштів, є основою для класифікації джерел фінансування проекту. Вони поділяються на такі види: власний капітал, запозичений капітал, залучений капітал.

У проектному аналізі використовується бюджетний метод фінансового прогнозування, що базується на концепції грошових потоків.

Бюджет проєкту. Бюджет проєкту має на меті показати, як джерела фінансування покривають капітальні та поточні витрати. Бюджет проєкту можна уточнити після розрахунку балансу грошових потоків.

Витрати на реалізацію проєкту можуть бути покриті коштом інвестицій, кредитів або інших зобов'язань. Під час формування бюджету початкових витрат за проєктом необхідно раціоналізувати структуру капіталу для реалізації проєкту.

Оптимізувати структуру капіталу для реалізації проєкту. Залучення того чи іншого джерела фінансування має певні витрати: акціонери мають сплачувати дивіденди, банки – відсотки за кредити тощо. Загальна сума грошей, яку необхідно сплатити за користування певним обсягом фінансування, називається *ціною капіталу*. У фінансовому плані передбачається, що поточні видатки фінансуватимуться коштом поточних активів, а капітальні видатки – довгострокових активів. Це оптимізує загальну вартість залучення капіталу.

Розрахунок фінансового левериджу. Процес управління активами, спрямований на збільшення прибутковості, характеризується категорією «леверидж» (в перекладі – «важіль»). У проєктному аналізі він трактується як фактор, зміна якого може призвести до збільшення чистого прибутку. *Леверидж* поділяється на виробничий та фінансовий. *Виробничий леверидж* характеризує вплив на прибуток факторів виручки від реалізації та собівартості реалізованої продукції. *Фінансовий леверидж* характеризує вплив на прибуток ціни капіталу проєкту та податку на прибуток. Фінансовий леверидж – це потенційна можливість впливати на прибуток через зміни обсягу та структуру власного й позикового капіталу.

Аналіз фінансового левериджу має на меті визначити рівень фінансування активів з позикових коштів. Це одне з головних і складних питань фінансового менеджменту. З одного боку, чим більший власний капітал, тим стабільніше фінансове становище компанії і тим більша забезпеченість кредиту. З іншого боку, позикові кошти, як правило, дешевші (хоча в Україні це не завжди так, тому знання економічного середовища проєкту необхідне) і їх вигідніше залучати в оборот.

11.5 Фінансове планування в проєктному аналізі

Фінансовий план компанії, яка розробляє проєкт, покликаний узагальнити результати аналізу проєкту, що передували його розробленню.

Фінансовий план розробляється у двох вимірах: «без проєкту» та «з проєктом». Це означає, що показники фінансового плану розраховуються

як без проєктних, так і з проєктними показниками. Це дає можливість визначити вплив проєкту на розвиток бізнесу компанії.

Коли нова компанія створюється для реалізації проєкту, її діяльність «з проєктом» рекомендується розглядати у взаємозв'язку з діяльністю компаній-засновників. Такий підхід не завжди можливий на практиці через складність корпоративних відносин. У цьому випадку прийнятним є розгляд лише варіанту «з проєктом».

Розділи фінансового плану. Фінансовий план складається з таких порівняно самостійних розділів (модулів):

- план прибутку;
- податковий план;
- баланс грошових потоків;
- прогноз бухгалтерського балансу;
- розрахунок показників ліквідності та рентабельності;
- розрахунок коефіцієнтів ефективності проєкту.

План прибутку складається для розрахунку суми податку на прибуток підприємств. Крім того, план прибутку необхідний для розрахунку валового, оподаткованого та чистого прибутку – показників, які потім будуть використані для розрахунку рентабельності проєкту.

Податковий план розробляється для розрахунку всіх видів податків і зборів, які компанія повинна сплатити під час реалізації проєкту:

– загальнодержавні податки та збори, що сплачуються під час купівлі-продажу товарів (податок на додану вартість, акцизні збори, митні збори та мито);

– загальнодержавні податки та збори, що пов'язані з оплатою праці та належать до валових витрат;

– загальнодержавні податки і збори, які не належать до фонду оплати праці та належать до валових витрат (рентна плата; екологічний податок; збір за спеціальне використання води; збір у вигляді цільової надбавки до чинного тарифу на природний газ для споживачів усіх форм власності; збір за користування радіочастотним ресурсом України; збір за спеціальне використання лісових ресурсів; плата за використання інших природних ресурсів;

- податок на прибуток підприємств;
- податок на доходи фізичних осіб;
- місцеві податки і збори.

Прогноз бухгалтерського балансу. Баланс прогнозується на кінець кожного року реалізації проєкту для виявлення вузьких місць, розрахунку коефіцієнтів прибутковості та ліквідності.

Методологія прогнозування ґрунтується на оцінюванні грошових потоків та інших активів і змін у зобов'язаннях. Прогнозування ґрунтується на передбачуваній динаміці агрегованих статей балансу.

Запитання для самоконтролю:

1. Зміст фінансового аналізу інвестиційних проєктів.
2. Аналіз фінансових коефіцієнтів як метод фінансового аналізу.
3. Що таке ліквідність підприємства?
4. Перелічіть коефіцієнти ліквідності. Наведіть формули для їхнього обчислення.
5. Наведіть формулу обчислення коефіцієнтів рентабельності.
6. Що таке фінансовий план та його структура?

Література для поглибленого вивчення

1. Богоявленська Ю.В. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: «Кондра», 2004. 336 с.
2. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне*: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2009. 299 с.
3. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування*: навчальний посібник. К.: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
4. Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
5. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
6. Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. *Азбука управління проєктами. Планування*: навч. посіб. К.: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 117 с.
7. Зайцева І.Ю., Бормотова М.В. *Інвестування*: навчальний посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 170 с.
8. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проєктами*: навчальний посібник. Львів: «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
9. Кучеренко В. Р. *Управління проєктами в підприємницьких структурах*: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.
10. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. *Проектний аналіз*: навч. посібник. Центр навчальної літератури, 2007. 384 с.

Тема 12. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ

12.1 Поняття економічного аналізу

Мета економічного аналізу. Сучасна вітчизняна практика добору та оцінювання проєктів зводиться до визначення ступеня впливу проєкту на добробут власників проєкту або інвесторів, що знаходить своє відображення у фінансовому аналізі проєкту. У фінансовому аналізі проєкт розглядається з погляду його фінансової та комерційної привабливості для організацій, які його реалізують. Критеріями добору проєктів за результатами фінансового аналізу є додатковий грошовий потік від реалізації проєкту, його прибутковість та рентабельність інвестованого капіталу. Однак, корпоративні цілі не завжди погоджуються з національними інтересами.

Економічний аналіз має на меті визначити, чи сприяє проєкт досягненню цілей національного економічного розвитку та чи є альтернативні шляхи досягнення тих самих економічних вигод із меншими витратами.

Економічний аналіз має на меті оцінити сумісність проєкту з його економічним середовищем, яке регулює розподіл доходів, обмежує або стимулює виробництво й торгівлю тощо. Цілі економічного аналізу вимагають зовсім іншого аналітичного підходу. Базовою концепцією економічного аналізу є концепція альтернативної вартості, яка стверджує, що оскільки всі ресурси суспільства є обмеженими й можуть мати різне застосування, то їхня вартість повинна вимірюватися з погляду альтернативної вартості участі в найкращих доступних альтернативних видах діяльності, які потребують тих же ресурсів.

Економічна цінність проєкту. Визначення економічної цінності проєкту передбачає виявлення:

- впливу результатів проєкту на розвиток національної економіки (економічна привабливість);

- оцінювання використаних ресурсів і результатів проєкту за цінами, що відображають їхню реальну цінність для національної економіки (тіньове ціноутворення);

- безпосереднього впливу проєкту на національну економіку (зміна попиту та пропозиції на конкретні товари, зайнятість, платіжний баланс, економічної ситуації тощо), а також його опосередкованого впливу на розвиток національної економіки (розвиток нових галузей, залучення до виробництва недовикористаних потужностей). Вони відображені в економічній оцінці матеріальних і нематеріальних вигод і витрат проєкту.

Для доборі проєкту необхідно відповісти на питання:

- яким буде чистий економічний дохід від реалізації проєкту?
- хто одержить вигоду від отриманих доходів?
- яким є доступ користувачів проєкту до цих доходів?

12.2 Оцінювання економічної привабливості проєкту

Цілі визначення економічної привабливості проєкту. Економічний аналіз оцінює проєкт із погляду відповідності результатів проєкту стратегії розвитку та економічним цілям країни. Наприклад, проєкти, пов'язані з масштабними інвестиціями в автоматизацію виробничих процесів, можуть суперечити таким цілям національної економіки, як скорочення витрат на імпорт (оскільки автоматизація здійснюється через постачання технологічних ліній з-за кордону) та створення нових робочих місць. Реалізації державної політики щодо підвищення рівня життя населення, зайнятого в сільському господарстві, сприятиме проєкт створення соціальної інфраструктури в районах, будівництво нових транспортних шляхів, у тому числі автомагістралей.

Досвід економічного аналізу показує, що для добору проєктів найчастіше визнаються такі економічні цілі національного розвитку:

- створення доданої вартості в країні;
- надходження або економія іноземної валюти;
- розвиток інфраструктури;
- створення нових робочих місць;
- підготовка кваліфікованих кадрів;
- залучення та використання місцевих ресурсів.

Потенційна ефективність проєкту визначається його здатністю досягти поставлених цілей у результаті реалізації проєкту. Отже, в основу добору проєктів покладено критерій невідповідності проєкту завданням, які вирішуються державою на поточному етапі її розвитку. Тому для аналітика важливо оцінити економічну привабливість проєкту, а також оцінити економічну ефективність проєкту.

Методологія економічної привабливості проєктів. Розглянемо методику оцінювання економічної привабливості проєкту поетапно:

1) *встановлюються цілі розвитку та визначаються пріоритети.* Вони, безумовно, індивідуальні для кожної країни і визначаються керівництвом країни та національними агентствами розвитку. Як критерії для порівняння проєктів аналітики можуть використовувати: – необхідний обсяг інвестицій для створення робочих місць; – додана вартість, створена проєктом; – скорочення (економія) спожитих валютних ресурсів; – платежі за

використання місцевих ресурсів. Після добору пріоритетних критеріїв треба провести їхнє ранжування, визначивши внесок кожного критерію в значення загальної економічної привабливості.

2) *розрахунок кількісного значення раніше встановлених критеріїв.* Він вимірює ступінь, у якій проєкт сприяє досягненню поставлених цілей економічного розвитку. Дані, необхідні для визначення цих показників, походять із фінансової звітності, що подається після проведення фінансового аналізу проєкту.

3). *оцінювання загальної привабливості кожного проєкту* як середньозважене значення індексів проєктів. Найбільше значення середньозваженого показника свідчить про економічну привабливість проєкту.

12.3 Оцінювання економічної ефективності

Мета визначення економічної ефективності проєкту. Після вивчення економічної привабливості проєкту (з погляду його здатності досягти заявлених економічних цілей розвитку суспільства) аналітики визначають його економічну ефективність. *Метою вимірювання економічної ефективності є оцінювання ефективності використання проєктом обмежених ресурсів суспільства.*

Для визначення економічної цінності проєкту використовуються поняття альтернативної вартості, тіньових цін, нематеріальних вигод і витрат, трансфертних платежів, споживчого надлишку та зовнішніх ефектів.

Оцінювання економічної цінності проєкту базується на методології прирістних вигод і витрат, яка визначає економічні вигоди як усі позитивні результати, які отримує суспільство в результаті реалізації проєкту, а економічні витрати – як усі негативні наслідки, пов'язані з реалізацією проєкту.

Під час визначення *цінності проєкту* аналітик оцінює, наскільки позитивні результати (вигоди) переважають його негативні наслідки (витрати) і якою буде величина виграшу суспільства від реалізації проєкту.

Альтернативна вартість як основа для оцінювання елементів проєкту. Фінансове оцінювання проєктів базується на використанні цін, за якими компанія сплачує за товари та послуги, необхідності проєкту, і цін, які споживачі будуть сплачувати за продукцію, отриману в результаті реалізації проєкту. Однак, з погляду суспільства, такі ціни не завжди можуть бути прийнятним мірилом вартості витрат і вигод. Для проведення економічного аналізу необхідно оцінити всі елементи проєкту з точки зору альтернативних витрат. Аналітик визначає альтернативну вартість речей,

розглядаючи їхнє найкраще використання, а вироблювану продукцію – оцінюючи витрати, які би країна понесла для придбання аналогічної продукції, якщо би проєкту не було.

Для проведення економічного аналізу аналітики змушені коригувати фінансові коефіцієнти, які суттєво спотворюють справжню вартість товарів. Ці викривлення спричинені браком вільного конкурентного ринку, головною ознакою якого є нескінченна кількість виробників, що реалізують стандартизовані товари. Оскільки немає бар'єрів для входу, і всі учасники мають рівний доступ до ресурсів, включно до інформації, ринок формує ціну, яка в довгостроковій перспективі дорівнює середнім витратам виробництва.

Цінові викривлення та їхнє врахування при оцінюванні економічної ефективності проєкту. Оскільки кількість дійсно конкурентних ринків є незначною, аналітики стикаються із ситуаціями, коли ціни не відображають справжньої вартості товару. На сучасному ринку ціни викривлені через неконкурентні обмеження, ціновий контроль, податки, субсидії, квотування. Тому інвестиційні обмеження, що базуються на викривлених цінах, не завжди відповідають оптимальному вибору проєкту з найвищою економічною ефективністю.

Існування значних відмінностей між ринковими цінами угод і витратами виробництва в економіці свідчить про брак вільної конкуренції на ринку, а також про значне державне регулювання економічного розвитку країни. Цінові викривлення можуть виникати внаслідок державної політики, спрямованої на сприяння розвитку певного сектору економіки, безпеку окремих галузей, доступність певних товарів для окремих категорій споживачів, мінімізацію негативних соціальних наслідків реалізації окремих проєктів, зміну структури та географії розвитку галузей, збільшення надходжень до державного бюджету, захист вітчизняного товаровиробника та інші цілі, що впливають на цінову політику компаній.

Викривлення ринкових цін можуть виникати в результаті трансфертних платежів. *Трансфертні платежі* – це платежі, які не супроводжуються створенням або переміщенням матеріальних благ у суспільстві. Трансферти включають дотації, субсидії, податки, акцизи. У фінансовому аналізі всі трансферти включаються до ринкових цін, оскільки вони отримуються або сплачуються приватним інвестором. Податки, які сплачує компанія, збільшують витрати на проєкт, тоді як субсидії збільшують доходи. В економічному аналізі трансфертні платежі не розглядаються з погляду витрат або вигод, які одержують споживачі в результаті оподаткування або субсидій. Аналітики розраховують повні витрати на виробництво, не викривляючи їхню компенсацію субсидіями чи податками. Податкове

навантаження, наприклад, збільшує ціну, яку підприємець встановив би сам. Введення такого податку неминуче призведе до падіння попиту.

Економічний аналіз враховує *повну собівартість продукції*. Ринкова компенсація віднімається, а дотації додаються, оскільки суспільство фактично має нести ці повні витрати на виробництво товару. Для визначення суспільної цінності ресурсу використовуються *тіньові ціни*, які відображають суспільну оцінку продукту в грошовому вираженні.

Позитивні та негативні наслідки реалізації проєкту. Якщо неможливо отримати точну кількісну оцінку прихованих витрат і вигод проєктів, що відображають їхню суспільну значущість, оцінюються мінімальні вигоди, які виправдовують необхідні витрати для прийняття рішення про доцільність реалізації проєкту.

Можливі результати окремих проєктів:

- зниження цін на споживчі товари та послуги внаслідок появи нових каналів збуту, удосконалення технології виробництва;
- брак дефіциту окремих товарів;
- усунення невідповідностей між структурою споживання та рівнем розвитку суспільства.

Відстежити і змінити всі зовнішні наслідки практично неможливо й недоцільно. Однак, треба докласти зусиль, щоб визначити та виміряти найважливіші з них, а також врахувати їхній якісний аспект. Там, де проєкти впливають на суспільство опосередковано (наприклад, через інфраструктури регіону, нові місця праці), з'являється мультиплікативний ефект, що відображає взаємозалежність інвестицій та отриманих доходів.

Наслідки проєкту можуть бути позитивними й негативними. Наприклад, створення нових робочих місць призведе до підвищення платоспроможності населення (які одержують заробітну плату за свою працю), що сприяє збільшенню рівня національного доходу (завдяки створенню додаткового продукту), збільшенню надходжень до бюджету (через збільшення прибуткового податку з новоприйнятих працівників).

Підвищення платоспроможності дає поштовх для розвитку нових галузей, які виробляють спочатку товари народного споживання, а потім і промислову продукцію. Однак, оцінювання відповідних ефектів приховує в собі небезпеку подвійного рахунку й необґрунтованого завищення впливу проєкту. Для уникнення багаторазового врахування позитивного та негативного впливу результатів проєкту на економіку регіонів / областей, країни загалом, треба використовувати мультиплікативні оцінки для окремих галузевих, міжгалузевих і регіональних моделей розвитку.

Суспільна цінність ресурсів визначається тіньовими цінами. *Тіньова ціна* – це суспільна оцінка товару або ресурсу, виражена в грошовому еквіваленті і створена на основі:

- граничної собівартості видобутку необхідного ресурсу;
- вартості імпорتنих аналогів на основі еквівалентних світових цін;
- вартості альтернативних витрат ресурсів, витрачених на виробництво цього продукту.

Побічні ефекти проєкту. Усвідомлення впливу проєкту на економіку країни має супроводжуватися визначенням побічних ефектів проєкту та їхніх наслідків.

Реалізація проєкту може сприяти зниженню цін на споживчі товари та послуги (збільшенню споживчого надлишку), ліквідації дефіциту будь-якого товару тощо.

Запитання для самоконтролю:

1. Що передбачає економічна цінність проєкту?
2. Назвіть основні завдання аналізу економічної ефективності.
3. Назвіть основні етапи методики оцінювання економічної привабливості проєкту.
4. Назвіть етапи процедури визначення економічних вартостей товарів і послуг.
5. Що таке трансферні платежі та як вони впливають на ринкові ціни?
6. Перелічіть позитивні та негативні наслідки реалізації проєкту.
7. Які побічні ефекти від проєкту?

Література для поглибленого вивчення

1. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне: навч. посібник*. К.: КНЕУ, 2009. 299 с.
2. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування: навчальний посібник*. К.: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
3. Воркут Т.А. *Проектний аналіз: навчальний посібник*. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
5. Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. *Азбука управління проєктами. Планування: навч. посіб.* К.: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 117 с.
6. Зайцева І.Ю., Бормотова М.В. *Інвестування: навчальний посібник*. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 170 с.

7. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами*: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.

8. Кучеренко В.Р. *Управління проектами в підприємницьких структурах*: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.

9. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. *Проектний аналіз*: навч. посібник. Центр навчальної літератури, 2007. 384 с.

РОЗДІЛ IV. ОСНОВИ ПРОЄКТНОГО ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Тема 13. АНАЛІЗ ВИГОД І ВИТРАТ ЯК ОСНОВА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

13.1 Вигоди та витрати. Цінність проєкту

Ефективність проєкту пов'язана з поняттями *вигоди*, *витрати* та *цінність проєкту*.

Вигоди та витрати проєкту. Вигоди та витрати проєкту можуть бути явними або неявними (прихованими).

Явні вигоди – це матеріальні вигоди від реалізації інвестиційного проєкту у вигляді основних або допоміжних надходжень від проєкту, що мають фінансове вираження. *Неявні вигоди* – це непрямі (побічні) або додаткові надходження від реалізації проєкту, які виникають, коли проєкт підвищує свою привабливість у суспільстві та має позитивні економічні та соціальні наслідки загалом.

Явні витрати – це витрати на реалізацію проєкту, розмір яких визначається планованими результатами інвестиційного проєкту, цінність яких очевидною. *Неявні витрати* – це непрямі (побічні) або додаткові витрати, які збільшують капіталомісткість проєкту і є результатом змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі, що впливають на проєкт.

Цінність (вартість) проєкту. Одним із першорядних завдань проєктного аналізу є визначення вартості проєкту. *Цінність (ефективність) проєкту*³¹ визначається як різниця його позитивних результатів (вигод) і негативних результатів (витрат), тобто

$$\text{Цінність проєкту} = \text{Вигоди} - \text{Витрати}$$

Для визначення цінності проєкту необхідно оцінити всі вигоди, отримані від проєкту, і визначити, чи перевищують вони витрати на проєкт упродовж його життєвого циклу. Оскільки багато активів проєкту розраховані на тривалий термін експлуатації, аналіз проєкту порівнює майбутні вигоди з необхідними поточними витратами на реалізацію проєкту.

Етапи оцінювання ефективності. Таке оцінювання завжди базується на аналізі вигод і витрат, який включає такі етапи

- формулювання мети інвестиційного проєкту;
- визначення позиції, з якої має здійснюватися аналіз вигод і витрат;

³¹ *Проектний аналіз* / Відп. ред. Москвін С.О. Київ: Лібра, 1998. С.42.

- визначення вигод і витрат, що виникають у результаті реалізації інвестиційного проєкту;
- визначення часового горизонту для проведення аналізу вигод і витрат;
- представлення вигод і витрат у грошовому вираженні.

13.2 Визначення (ідентифікація) вигод і витрат

Одна з найбільш суттєвих проблем, що виникають під час аналізу вигод і витрат від реалізації інвестиційного проєкту, пов'язана з їхньою ідентифікацією. Для визначення вигод і витрат виділяють кілька концептуальних правил (принципів)³²:

– *принцип врахування додаткових витрат і вигод*. Якщо проєкт є продовженням діяльності компанії, здійснюється для розвитку нинішнього виробництва, то метою проєктного аналізу є визначення різниці між ситуаціями «з проєктом» і «без проєкту». Врахування приросту вигод і витрат проєкту потребує уточнення наведеної вище формули:

$$\text{Цінність проєкту} = \text{Зміна вигод проєкту} - \text{Зміна витрат проєкту}$$

– *принцип граничних вигод і витрат*. Загалом, усі рішення щодо визначення цінності проєкту, а отже, і доцільності інвестування в нього, виникають на основі порівняння додаткових вигод із додатковими витратами. На практиці це втілюється в так званій концепції маргінальності – граничні вигоди і витрати. Приріст вигоди споживача, спричинений споживанням однієї додаткової одиниці товару/послуги, називається *граничною вигодою*. *Граничні витрати* – це додаткові витрати, яких потребує виробник для виробництва однієї додаткової одиниці продукції. Відтак під час прийняття рішення щодо обсягу виробництва керуються правилом: обсяг виробництва повинен збільшуватися доти, поки граничні витрати є меншими або дорівнюють граничним вигодам;

– *принцип врахування невідшкодовуваних (безповоротних) вигод і витрат*. Важливим методологічним принципом розрахунку грошових потоків є врахування невідшкодовуваних витрат і прихованих (неявних) вигод.

Безповоротні витрати – це витрати, які вже були понесені й не можуть бути відшкодовані через прийняття або неприйняття аналізованого проєкту. Під час оцінювання доцільності інвестиційного проєкту не повинні враховуватися всі витрати, які вже були понесені до прийняття рішення про реалізацію проєкту, оскільки вони не можуть бути відшкодовані

³² Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000.

й жодним чином не впливають на ефективність проєкту. Такі витрати треба виключити з вартості проєкту під час прийняття рішення про продовження реалізації проєкту. На цьому етапі важливими є лише нові витрати, які будуть понесені.

– *принцип врахування неявних (прихованих) вигод*. Насправді неявні вигоди – це інші доходи, а не ті, які отримані від найкращого альтернативного використання активу, унаслідок чого ми маємо неявний (додатковий) притік грошових коштів. Неявні вигоди також можуть бути визначені як грошові потоки, що можуть бути отримані від активів, які компанія вже має. Передбачається, що вони не використовуються в аналізованому проєкті. Неявні грошові потоки у вигляді внесків до статутного фонду або використання матеріальних і нематеріальних активів також називають відповідно матеріальними та нематеріальними потоками. Неявні вигоди також включають вигоди, відомі як «соціальний ефект». Врахування їх є досить складним економічним завданням, яке виникає, наприклад, під час проведення екологічного аналізу. Нематеріальні вигоди повинні враховуватися для оцінювання вигод як від поліпшення іміджу компанії («гудвіл»), так і як завдяки іншим видам нематеріальних активів.

– *принцип врахування альтернативних витрат та альтернатив*. Майже кожен ресурс є обмеженим і потенційно може бути використаний по-різному. Очевидно, що використання ресурсів на одні цілі неминуче виключає їхнє використання на інші цілі. За таких умов вартість ресурсів, що використовуються в інвестиційному проєкті, повинна відобразитися в альтернативній вартості, тобто граничній вартості ресурсу або продукту при «іншому найкращому» альтернативному використанні. Альтернативна вартість – це оцінювання найкращої з втрачених альтернатив, це упущена вигода в результаті використання обмежених ресурсів для досягнення однієї мети замість іншої, яка є найкращою альтернативою.

Для визначення альтернативної вартості капіталу використовуються граничні або останні проєкти оптимальної державної/корпоративної інвестиційної програми. Це дає змогу розглядати як можливі інвестиції, так і найнижчу прийнятну рентабельність капіталу. Простіше кажучи, ми можемо визначити альтернативну вартість капіталу, якщо знаємо всі можливості для інвестування капіталу та обсяг наявного капіталу. На жаль, у реальному житті практично неможливо з упевненістю визначити всі інвестиційні можливості і, отже, досягти абсолютної точності у визначенні альтернативної вартості капіталу.

13.3 Поняття фінансового та економічного аналізу

Зовнішні ефекти проєктів. Аналіз вигод і витрат інвестиційних проєктів повинен також враховувати зовнішні ефекти, тобто вигоди/витрати, які отримує/несе сторона, що не є безпосереднім учасником проєкту, у результаті його реалізації. Із цього погляду в проєктному аналізі розрізняють економічний та фінансовий аналіз проєктів.

Хоча інвестиційні проєкти можуть бути спрямовані на досягнення різних цілей, так чи інакше, кожен із них підпорядкований одній із двох цілей вищого рівня – підвищенню суспільного добробуту або приватного добробуту. Водночас фінансовий аспект передбачає аналіз вигод і витрат інвестиційного проєкту з погляду приватного власника або організації, яка його здійснює, а економічний – з погляду суспільства.

Мета фінансового та економічного аналізу. Метою фінансового аналізу є забезпечення прийняття тих інвестиційних проєктів, які сприяють максимізації добробуту приватних власників, а оцінювання вигод і витрат у ньому здійснюється за цінами, що формуються ринком або встановлюються державою.

Метою економічного аналізу є максимізація суспільного добробуту, а оцінювання вигод і витрат у ньому здійснюється за так званими економічними цінностями, які не завжди збігаються з фінансовими цінами. Це пов'язано з тим, що в умовах, коли ринки не є досконалими або державне втручання не є оптимальним, фінансові ціни можуть не повною мірою відображати загальну величину вигод (витрат), які отримує/несе суспільство в результаті реалізації інвестиційного проєкту.

Запитання для самоконтролю:

1. Що служить основою для оцінювання ефективності інвестиційних проєктів?
2. Схарактеризуйте етапи аналізу «вигод – витрат».
3. У чому полягає зміст і мета фінансового аналізу?
4. У чому полягає зміст і мета економічного аналізу?
5. Яка різниця між фінансовим та економічним аналізом інвестиційних проєктів?
6. Що ми розуміємо під поняттям «ідентифікація вигод і витрат»?

Література для поглибленого вивчення

1. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. *Управління проєктами: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2005, 231 с.

2. Березін О.В., Безпарточний М.Г. *Управління проектами*: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2014. 271 с.
3. Богоявленська Ю.В. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: «Кондра», 2004. 336 с.
4. Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
5. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
6. Дука А.П. *Аналіз інвестиційних проектів*. К.: 2010. 240 с.
7. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами*: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
8. Матвій І.Є. *Проектний менеджмент: прикладні аспекти*: навчальний посібник. Львів: Растр-7, 2021. 331 с.
9. *Проектний аналіз* / Відп. ред. Москвін С.О. Київ: Лібра, 1998. 368 с.
10. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. *Проектний аналіз*: навч. посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2007. 384 с.

Тема 14. ОСНОВИ ФІНАНСОВОЇ МАТЕМАТИКИ

14.1 Вартість грошей у часі. Фактори, які визначають вартість грошей у часі

Як критерії оцінювання ефективності інвестиційних проєктів із погляду зіставлення вигод і витрат в економічному та фінансовому аналізі аналітики використовують низку показників. У сучасних умовах усе більшого поширення набувають ті з них, методика розрахунку яких передбачає врахування концепції вартості грошей у часі. *Фактори, що визначають вартість грошей у часі:*

- *нинішнє використання грошей*, тобто можливість одержати дохід на поточну суму або використати її для задоволення своїх потреб;
- *інфляція*, тобто зниження купівельної спроможності грошей із часом;
- *ризик*, пов'язаний з отриманням грошей у майбутньому.

Тобто, потрібно враховувати той факт, що одна й та ж сума грошей має різну вартість залежно від того, коли вона має бути отримана. Тільки за цих умов має сенс здійснювати математичні операції з грошовими потоками різних часових періодів, інакше ми будемо оперувати непорівнянними величинами, нехай і виміряними в грошових одиницях.

14.2 Майбутня вартість грошей (компаундування)

Розгляд поняття вартості грошей у часі почнемо з *компаундування*, тобто процесу визначення майбутньої вартості поточної (нинішньої) вартості суми грошей:

$$FV = PV(1 + i)^n,$$

де FV – майбутня вартість грошей або сума грошей на рахунку через n періодів часу;

PV – поточна (теперішня) вартість грошей або початкова сума грошей на рахунку;

i – процентна ставка;

n – кількість часових періодів.

Як один із найбільш поширених та ефективних інструментів аналізу грошових потоків у часі, вважається *лінія часу*, який дає наочне уявлення про завдання (проблему) та шляхи її вирішення.

Вираз $(1 + i)^n$ називається *коефіцієнтом (фактором) майбутньої вартості* й показує, якої вартості досягне одна грошова одиниця через n періодів часу за процентної ставки i .

Часто трапляється так, що *ставка реінвестування*, тобто відсоткова ставка, за якою отримані гроші можуть бути реінвестовані, змінюється

із часом. За цих умов формула обчислення майбутньої вартості грошей може бути виражена так:

$$FV = PV \prod_{t=1}^n (1 + i_t),$$

де i_t – процентна ставка в t -му періоді часу.

Основний часовий інтервал, який використовується для визначення відсотків, називається *базовим періодом* і здебільшого становить один рік. Проміжок часу, наприкінці якого, а іноді й на початку, нараховуються проценти за цей проміжок, називається *періодом нарахування* і може дорівнювати базовому періоду або відрізнятися від нього. Тобто, за обставин, коли базовий період дорівнює одному року, проценти можуть нараховуватися за пів року, квартал, місяць і т.ін., а також безперервно.

Необхідно розділяти такі поняття, як процентна ставка, яка встановлюється (вказується), так звана *номінальна процентна ставка*, і процентна ставка, яка фактично отримується (або сплачується), так звана *ефективна* або *еквівалентна процентна ставка*. Природа номінальних процентних ставок може бути різною, зокрема вони можуть бути відображенням певних традицій, результатом певних нормативних актів тощо. Співіснування процентних ставок, які встановлюються, і тих, які фактично сплачуються, є джерелом великої плутанини на практиці.

Ефективна процентна ставка розраховується так:

$$i_{ef} = \left(1 + \frac{i_{nom}}{1 + m}\right)^m - 1,$$

де i_{nom} – номінальна процентна ставка;

m – кількість періодів нарахування процентів за базовий часовий період часу (рік).

За умов, коли відсотки нараховуються частіше, ніж один раз на рік, майбутню вартість грошей можна представити у вигляді:

$$FV = PV \left(1 + \frac{i_{nom}}{1 + m}\right)^m$$

14.3 Поточна вартість майбутніх грошей. Дисконтування

Визначення майбутньої вартості дає змогу відповісти на питання, скільки грошей (PV) ми будемо мати в майбутньому, якщо вкладемо сьогодні певну суму (FV) під відсоткову ставку i на n періодів часу. На практиці ж часто виникає протилежна проблема – скільки потрібно вкласти сьогодні, щоб одержати певну суму в майбутньому. Або, у формулюванні, яке, у принципі, передбачає оцінювання ефективності інвестиційних проєктів: яка сума буде отримана в майбутньому?

Процес визначення поточної (теперішньої) вартості майбутньої грошової суми, тобто грошей, які будуть отримані в майбутньому, є протилежним процесу компаундування і називається *дисконтуванням*:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

У розрахунках, що передбачають дисконтування, процентна ставка зазвичай називається *ставкою дисконтування* (або *нормою дисконту*) і являє собою ставку очікуваного доходу в найкращому альтернативному варіанті інвестування з таким самим рівнем ризику.

Вираз $\frac{1}{(1+i)^n}$ називається *коефіцієнтом (фактором) дисконтування* або *коефіцієнтом теперішньої вартості* й показує теперішню вартість однієї грошової одиниці, яку очікується одержати через n часових періодів за ставки дисконтування i .

У будь-якому розрахунку, пов'язаному з принципом вартості грошей у часі, ідея полягає у визначенні однієї із чотирьох змінних:

– вартість поточного грошового потоку в певний момент часу в майбутньому;

– вартість грошового потоку, який буде отримано в майбутньому, на поточний (теперішній) момент часу;

– кількість часових періодів, які «розділяють» поточний і майбутній грошові потоки;

– процентна (дисконтна) ставка, за якою визначається майбутня або теперішня вартість теперішнього або майбутнього грошового потоку відповідно.

14.4 Рента. Майбутня і поточна вартість ренти

Поняття ренти (ануїтету). Серія або один із серій однакових платежів, що здійснюються через рівні проміжки часу, називається *рентою* (або *ануїтетом*). Під *майбутньою вартістю ануїтету* розуміють процес сумарного накопичення капіталу та відсотків за ануїтетом упродовж певної кількості періодів часу за певною процентною ставкою. Для позначення цього процесу також використовується термін *аккумуляція* або *накопичення впродовж певного періоду*.

Розрахунок майбутньої та теперішньої вартості ануїтету базується на тих же принципах, що були розглянуті вище. Водночас в умовах, коли значна частка інвестиційних рішень базується на рентних платежах, і коли для спрощення відповідних розрахунків використовуються додаткові рівняння, видається доцільним більш детально зупинитися на питаннях оцінювання майбутньої та теперішньої вартості рентних платежів.

Розрізняють *звичайну* (або *відстрочену ренту*), платежі за якою здійснюються наприкінці кожного періоду, та *вексельну* (або *авансову ренту*), платежі за якою здійснюються на початку кожного періоду. Майбутня вартість звичайної ренти, розрахована як сума елементів геометричної прогресії, може бути представлена у вигляді:

$$FVA_0 = A_0(1+i)^{n-1} + A_0(1+i)^{n-2} + A_0(1+i)^{n-3} + \dots + A_0(1+i)^1 + A_0(1+i)^0 = A_0 \sum_{t=1}^n (1+i)^{n-t} = A_0 \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

де A_0 – звичайна рента (в розумінні один з серії рентних платежів).

Майбутня вартість вексельної ренти, яка визначається за тим же принципом, що і в попередньому випадку і простим множенням його на $(1+i)$:

$$FVA_d = A_d \frac{(1+i)^{n+1} - 1 - i}{i},$$

де A_d – вексельна рента (у розумінні один з серії рентних платежів).

Вирази $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ і $\frac{(1+i)^{n+1} - 1 - i}{i}$ називаються *коефіцієнтом (фактором) майбутньої вартості ренти* або *накопичення* і визначають сумарне накопичення капіталу та відсотків за рентою, виплати якого здійснюються наприкінці або на початку періоду часу відповідно й дорівнюють одній грошовій одиниці, за n періодів часу за процентної ставки, що дорівнює i .

Забезпечення фонду. *Забезпечення фонду* (або *фондове забезпечення*) належить до процесу визначення рентних платежів, які здійснюються для накопичення визначеної суми грошей за фіксовану кількість періодів часу, включно з накопиченням відсотків за певною ставкою.

Платежі за звичайною рентою визначаються рівнянням:

$$A_0 = \frac{FVA_0 * i}{(1+i)^n - 1}.$$

Вирази $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ і $\frac{i}{(1+i)^{n+1} - 1 - i}$ називаються *коефіцієнтом (фактором) фондозабезпечення*. Вони визначають величину рентних платежів, які здійснюються відповідно наприкінці або на початку періоду часу й необхідні для накопичення однієї грошової одиниці за n періодів часу з урахуванням накопичення відсотків за ставкою i .

Поточна (теперішня) вартість ренти. *Теперішня вартість ренти* – це процес визначення теперішньої вартості ренти, яка буде отримана (сплачена) у майбутньому за визначену кількість періодів часу.

Поточна вартість звичайної ренти, обчислена з урахуванням рівняння для суми елементів геометричної прогресії, визначається за формулою:

$$\begin{aligned}
 PV A_0 &= A_0 \left(\frac{1}{1+i}\right)^1 + A_0 \left(\frac{1}{1+i}\right)^2 + A_0 \left(\frac{1}{1+i}\right)^3 + \dots + A_0 \frac{1}{1+i}^n = \\
 &= A_0 \sum_{t=1}^n \left(\frac{1}{1+i}\right)^t = A_0 \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right)
 \end{aligned}$$

Поточна вартість вексельної ренти, яка визначається за тим же принципом, що в попередньому випадку і простим множенням його на $(1+i)$:

$$PV A_d = A_d(1+i) \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right)$$

14.5 Позика та її погашення

Під *погашенням* або *амортизацією позики* (кредиту (слово «амортизація» походить від латинського *mors* – смерть, тобто амортизація позики – це її поступове «самознищення», погашення) розуміється процес визначення розміру рентних платежів, коштом яких будуть сплачуватися відсотки та повне погашення фіксованої суми за певну кількість періодів. Розмір виплати (платежу) для звичайної ренти становить:

$$A_0 = \frac{PV A_0}{\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right)}$$

Кожна виплата за кредитом складається частково з відсотків і частково з капіталу, що треба погасити. Для відображення структури платежів будується *графік* (або *схема/план*) *погашення позики*, який показує загальну суму рентного платежу, виплату процентів, внесок за основною сумою позики, а також основну суму позики, що залишилася непогашеною. Такий графік, з одного боку, дозволяє краще зрозуміти структуру платежів, що підлягають виплаті, з іншого боку, має суто практичне значення, оскільки в умовах, коли податкове законодавство більшості країн світу розглядає відсотки за користування кредитом як витрати, що зменшують розмір прибутку до оподаткування, важливо знати ту частину платежу, яка передбачає виплату відсотків.

Вирази $\frac{1}{i - \frac{1}{1+i}}$ і $\frac{1}{(1+i)\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{1+i}\right)}$ називають *коефіцієнтом (фактором) погашення (амортизації) позики*. Вони визначають суму рентних платежів, які будуть здійснені наприкінці або на початку періоду часу відповідно й необхідні для забезпечення повного погашення (повернення) інвестиції в одній грошовій одиниці, за n періодів часу за процентної ставки i .

Майбутня і теперішня вартість грошової одиниці, майбутня вартість одиничної ренти й забезпеченість грошової одиниці, а також теперішня вартість одиничної ренти і внесок у погашення грошової одиниці становлять так звані *шість функцій грошової одиниці* або *шість функцій складного відсотка*, числові значення яких зведені в спеціальні таблиці, що дають змогу значно спростити відповідні розрахунки. Треба зазначити, що значення коефіцієнтів, наведені в таких таблицях, зазвичай розраховуються на основі звичайної ренти, яка є більш поширеною на практиці. Однак ці таблиці не дають змогу розрахувати необхідні співвідношення для довільної процентної ставки або для довільної кількості періодів, що обмежує сферу їхнього застосування і вимагає використання в таких випадках відповідних рівнянь.

14.6 Платежі, величина яких змінюється із часом

Досі ми розглядали процеси визначення майбутньої та теперішньої вартості платежів, які не змінюються в часі. Хоча вони дійсно широко використовуються в багатьох фінансових розрахунках, у тому числі пов'язаних з оцінюванням інвестиційних проєктів, зрозуміло, що витрати і вигоди, які генеруються інвестиційним проєктом, не завжди залишаються незмінними в часі.

Майбутня вартість платежів, що змінюються в часі, визначається через розрахунок майбутньої вартості кожного платежу та підсумовування отриманих результатів, тобто:

$$FV_n = \sum_{t=1}^n CF_t(1+i)^{n-t},$$

де CF_t – платіж t -го періоду.

Поточна вартість нерівномірних платежів визначається через розрахунок поточної вартості кожного платежу та підсумовування результатів, тобто:

$$PV_n = \sum_{t=1}^n CF_t \left(\frac{1}{1+i} \right)^t$$

Запитання для самоконтролю:

1. Навіщо оцінювати вартість грошей у часі?
2. Які фактори визначають вартість грошей у часі?
3. Як обчислюється майбутня вартість грошей (компаундування)?
4. Чим відрізняється простий процент від складного?
5. Запишіть формулу складного процента.
6. Що таке коефіцієнт майбутньої вартості?

7. Як використовується «лінія часу» для аналізу грошових потоків?
8. Що таке ставка реінвестування?
9. Чим відрізняється номінальна процентна ставка від еквівалентної (ефективної) процентної ставки?
10. Наведіть формулу ефективної процентної ставки.
11. Що таке поточна вартість майбутніх грошей?
12. Що таке дисконтування?
13. Поясніть зміст коефіцієнта дисконтування (поточної вартості).
14. Що таке майбутня вартість ренти?
15. Що таке рента або ануїтет?
16. Чим відрізняється звичайна (відстрочена) від вексельної (авансової) ренти?
17. Як обчислюється поточна вартість ренти?
18. Що таке довічна рента? Формула її розрахунку.

Література для поглибленого вивчення

1. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне*: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2009. 299 с.
2. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування*: навчальний посібник. К.: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
3. Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проектами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
5. Дука А.П. Аналіз інвестиційних проектів. К.: 2010. 240 с
6. Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. *Азбука управління проектами. Планування*: навч. посіб. К.: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 117 с.
7. Зайцева І.Ю., Бормотова М.В. *Інвестування*: навчальний посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 170 с.
8. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами*: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
9. Кучеренко В.Р. *Управління проектами в підприємницьких структурах*: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.
10. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. *Проектний аналіз*: навч. посібник. Центр навчальної літератури, 2007. 384 с.

Тема 15. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

15.1 Термін окупності як критерій оцінювання ефективності інвестиційних проєктів

Термін окупності (відшкодування або рентабельність капіталу) – це час, необхідний для того, щоб капітальні витрати були відшкодовані чистими вигодами, які будуть отримані від експлуатації інвестиційного проєкту, тобто час, необхідний для повернення вкладеного в проєкт капіталу. Термін окупності може розраховуватися як завгодно довгих проміжках часу – кварталах, місяцях, тижнях і т.ін., але найчастіше – у роках.

Зважаючи на припущення, що чисті вигоди інвестиційного проєкту не змінюються в часі – вони мають однакову величину для всіх часових періодів, термін окупності розраховується за формулою:

$$\text{Термін окупності} = \frac{\text{Капітальні витрати}}{\text{Чисті вигоди в часовому періоді}}$$

Мірою чистих вигод у цьому та наступних методах оцінювання ефективності інвестиційних проєктів є чистий грошовий потік інвестиційного проєкту.

Якщо чисті вигоди змінюються в часі, тобто мають різні значення для різних часових періодів, термін окупності рахується як:

$$\text{Термін окупності} = \frac{\text{Кількість часових періодів, що передують часовому періоду, у якому відбудеться повне відшкодування капітальних витрат}}{\text{Чисті вигоди в часовому періоді, у якому відбудеться повне відшкодування капітальних витрат}} + \frac{\text{Капітальні витрати, що залишаються невідшкодованими на початок часового періоду, у якому матиме місце їхнє повне відшкодування}}{\text{Чисті вигоди в часовому періоді, у якому відбудеться повне відшкодування капітальних витрат}}.$$

Принципи роботи з терміном окупності як критерієм оцінювання ефективності інвестиційних проєктів передбачають, що до реалізації мають бути рекомендовані ті інвестиційні проєкти, які забезпечують найкоротший термін окупності. Водночас деякі фінансові установи та компанії можуть встановлювати певне прийнятне для них значення терміну окупності, яке розглядається як граничне (порогове). За цих умов не приймається жоден інвестиційний проєкт, термін окупності якого перевищує значення, прийняте як граничне.

Поряд або замість розглянутого звичайного (стандартного) терміну окупності може бути розрахований приведений (дисконтований) термін окупності, який позбавлений деяких недоліків першого, оскільки для його обчислення враховується концепція вартості грошей у часі. *Приведений термін окупності* – це час, упродовж якого приведені (дисконтовані) капітальні витрати за проєктом будуть відшкодовані приведеними (дисконтованими) чистими вигодами, які будуть отримані від його експлуатації.

15.2 Середня (бухгалтерська) ставка доходу як метод оцінювання ефективності інвестиційних проєктів

Середня ставка доходу (або бухгалтерська ставка доходу) – це відношення середнього прибутку до середнього капіталу, вкладеного в інвестиційний проєкт. Показниками прибутку можуть бути операційний прибуток, чистий прибуток або інші види прибутку.

На практиці середню норму доходу найчастіше визначають за формулою:

$$\text{Середня ставка доходу} = \frac{\text{Середньорічний чистий прибуток}}{\text{Середньорічні капіталовкладення}} .$$

Тут під середньорічними капіталовкладеннями розуміють середню балансову вартість активів інвестиційного проєкту, яка розраховується як сума їх первісної та залишкової вартості, поділена на два.

Іноді це рівняння також трактується як середня ставка доходу:

$$\text{Середня ставка доходу} = \frac{\text{Середньорічний чистий прибуток}}{\text{Капіталовкладення}} .$$

Особливістю цього варіанту середньої ставки доходу є те, що капіталовкладення інвестиційного проєкту розраховуються за їхньою початковою вартістю.

Правила добору інвестиційних проєктів за будь-яким із варіантів критерію середньої ставки доходу передбачають надання переваги інвестиційним проєктам, що характеризуються вищим її значенням. Водночас, як і у випадку зі терміном окупності, граничне значення середньої ставки доходу може встановлюватися також довільно. За таких умов інвестиційні проєкти із середньою ставкою доходу, нижчою за порогове значення, не приймаються.

На відміну від терміну окупності, який ігнорує чисті вигоди, що виникають у часові періоди за його межами, середня ставка доходу враховує всі чисті вигоди інвестиційного проєкту. Однак, як і недисконтований термін окупності, середня ставка доходу не враховує концепцію вартості грошей у часі.

15.3 Використання чистої приведеної вартості проєкту для оцінювання можливостей реалізації проєкту

Чиста приведена вартість (або чиста приведена цінність) – це різниця між сумою приведених (дисконтованих) вигод і сумою приведених (дисконтованих) витрат інвестиційного проєкту. У найбільш загальному вигляді його можна представити рівнянням:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}$$

де B_t – вигоди в часовому періоді t ; C_t – витрати в часовому періоді t ; k – вартість капіталу за проєктом; n – термін життя проєкту.

Правила роботи з критерієм чистої приведеної вартості передбачають, що:

- жоден інвестиційний проєкт не повинен прийматися, якщо він не забезпечує додатне значення чистої приведеної вартості;
- у межах фіксованого бюджету має бути обраний «набір» інвестиційних проєктів, який забезпечує максимальну чисту приведену вартість;
- у випадку, коли немає бюджетних обмежень, а також вибору інвестиційного проєкту із числа взаємовиключних інвестиційних проєктів завжди треба обирати той, який забезпечує найвищу чисту приведену вартість.

Проєкти, які мають різну протяжність у часі. Суть цієї проблеми полягає в тому, що короткостроковий інвестиційний проєкт здебільшого не зможе конкурувати з довгостроковим інвестиційним проєктом зі значеннями показників, які є не відносними, як, наприклад, середня норма прибутку, а абсолютними величинами інвестиційного проєкту, так би мовити.

Для розв'язання цієї проблеми розроблено і використовується низка підходів. Одним із найпоширеніших із них є так званий *метод ланцюгових підстановок* або, як його ще називають, *єдиної протяжності*. Цей підхід передбачає порівняння з погляду чистої приведеної вартості не безпосередньо інвестиційних проєктів, протяжність яких суттєво різниться в часі, а інвестиційного проєкту з найбільшою протяжністю з низкою інвестиційних проєктів із меншою протяжністю, які, як очікується, будуть

попередньо реалізовуватися впродовж періоду, що дорівнює протяжності інвестиційного проекту з найбільшою протяжністю.

На практиці не тільки довгострокові інвестиційні проекти можуть порівнюватися з низкою короткострокових інвестиційних проектів, а й певні комбінації цих інвестиційних проектів, які послідовно змінюють один одного в часі. Формування послідовності таких комбінацій, однак, не є прерогативою лише фінансового чи економічного аналізу інвестиційних проектів.

15.4 Внутрішня ставка доходу як критерій оцінювання проектів

Внутрішня ставка доходу – це ставка дисконтування, за якої сума приведених вигод дорівнює сумі приведених витрат, тобто це ставка дисконтування, за якої чиста приведена вартість інвестиційного проекту дорівнює нулю:

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0,$$

де IRR – внутрішня ставка доходу.

Значне спрощення розрахунку IRR стає можливим завдяки використанню фінансових калькуляторів та комп'ютерів. В умовах, коли вони недоступні, внутрішня норма прибутковості може бути визначена так:

$$IRR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{|NPV_1|}{|NPV_1| + |NPV_2|},$$

де i_1 – ставка дисконту для $NPV = NPV_1$ ($NPV_1 > 0$); i_2 – ставка дисконту для $NPV = NPV_2$ ($NPV_2 > 0$).

Розрахунок внутрішньої ставки доходу за цим методом дає похибку, яка тим більша, чим більше відрізняються від істинного значення внутрішньої ставки доходу значення ставок дисконтування, яким відповідають використані у формулі додатна та від'ємна чисті теперішні вартості.

Про це йдеться в принципах роботи з критерієм внутрішньої норми прибутковості.

Правила роботи з критерієм внутрішньої ставки доходу передбачають:

– інвестиційний проект в жодному разі не можна приймати, якщо він не забезпечує внутрішню ставку доходу, що перевищує вартість капіталу для реалізації проекту;

– у разі добору інвестиційного проекту за фіксованого бюджету або з-поміж проектів, які є такими, що взаємовиключаються, перевага надається проектам з найвищою внутрішньою ставкою доходу.

15.5 Співвідношення вигоди/витрати як метод оцінювання відносної результативності інвестиційних проєктів

Для обчислення відносної результативності інвестиційних проєктів застосовується метод *співвідношення вигоди/витрати* або, як його ще називають, *індексу прибутковості*. Одним із найпоширеніших варіантів співвідношення вигод і витрат є той, що розраховується як відношення суми приведених вигод до суми приведених витрат інвестиційного проєкту:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}}$$

Правила роботи з критерієм співвідношення вигоди/витрати передбачають, що:

- жоден інвестиційний проєкт не може бути прийнятий, якщо він не забезпечує співвідношення вигод і витрат понад 1;
- у разі добору проєкту в умовах фіксованого бюджету або з-поміж проєктів, які взаємовиключаються, перевага надається інвестиційним проєктам із найбільшим значенням показника співвідношення вигод і витрат.

15.6 Метод доходності в перший рік експлуатації і його застосування для визначення раціонального часу початку реалізації інвестиційного проєкту

Метод доходності першого року дає змогу визначити раціональний час початку реалізації інвестиційного проєкту. Розраховується як відношення першого додатного значення показника чистих вигод інвестиційного проєкту до суми приведених (розрахованих через компаундування, а не дисконтування) від'ємних значень чистих вигод інвестиційного проєкту, що йому передують. Приведення здійснюється в тому році, у якому чисті виплати вперше стають позитивними. Якщо припустити, що інвестиційний проєкт є стандартним, а від'ємні значення чистих вигод є капіталовкладеннями, і перші позитивні значення чистих вигод з'являються в 1-й рік його експлуатації, то доходність в 1-й рік експлуатації можна розрахувати як:

$$RR1 = \frac{B_{td} - C_{td}}{\sum_{t=1}^{td-1} I_t (1+k)^{td-1}},$$

де td – розрахунковий часовий період (1-й рік, у якому чисті вигоди стають додатною величиною);

B_{td} – вигоди в часовому періоді td ;

C_{td} – витрати в часовому періоді td ;

I_t – капітальні витрати (в загальному випадку – від’ємні чисті вигоди) у часовому періоді t .

Доцільним терміном початку реалізації інвестиційного проєкту є час, коли чисті вигоди 1-го періоду (року) експлуатації дорівнюють або перевищують величину вартості капіталу. Ознакою того, що інвестиційний проєкт починається занадто рано або, навпаки, занадто пізно, є те, що доходність у перший рік експлуатації все ще або вже нижче значення вартості капіталу. Початок інвестиційного проєкту із запізненням може забезпечити високу доходність лише в тому випадку, якщо чисті потоки вигод зростають незалежно від того, коли розпочато інвестиційний проєкт.

Метод доходності першого року експлуатації базується на припущенні, що чисті вигоди, які виникають на початку інвестиційного проєкту, збільшуватимуться або принаймні залишатимуться незмінними впродовж усього терміну реалізації проєкту. Якщо очікується, що чисті вигоди від інвестиційних проєктів із часом зменшуватимуться, застосування критерію доходності 1-го року для їхнього порівняння не є виправданим і може призвести до прийняття інвестиційних проєктів, які мають від’ємну чисту проведену вартість.

15.7 Загальні рекомендації використання критеріїв для вибору інвестиційних проєктів

Порівняння інвестиційних проєктів у процесі прийняття інвестиційних рішень є найскладнішим завданням. Навіть після визначення вартісних показників інвестиційних проєктів, обраних критеріями, не завжди можна встановити на їхній основі однозначну пріоритетність інвестиційних проєктів. Можна сформулювати такі узагальнені рекомендації для добору інвестиційних проєктів:

1. Якщо є бюджетні обмеження:

– доцільно визначати пріоритетність стандартних інвестиційних проєктів за варіантами критерію співвідношення вигод і витрат або критерію внутрішньої ставки доходу;

– нестандартні інвестиційні проєкти доцільно ранжувати за варіантами критерію співвідношення вигод і витрат або за модифікованим критерієм внутрішньої ставки доходу.

2. Якщо немає бюджетних обмежень:

– стандартні інвестиційні проєкти мають бути ранжовані за критеріями чистої приведеної вартості і внутрішньої ставки доходу;

– нестандартні інвестиційні проекти треба ранжувати за критерієм чистої приведеної вартості.

3. Якщо інвестиційні проекти є такими, що взаємовиключаються (несумісними), доцільно використовувати критерій чистої приведеної вартості.

4. Якщо є істотна невизначеність щодо майбутнього, доцільно використовувати критерій терміну окупності.

5. Якщо важко представити вигоди в грошовому вираженні, треба використовувати критерій найменших витрат:

Ситуація проекту	Взаємозв'язок між проектами	Обмеження	Можливі критерії прийняття	Правила добору	Необхідність ранжування
Один проект	незалежний	-	NPV	$NPV \geq 0$	-
		-	IRR	$IRR \geq k$	-
		-	B/C	$B/C \geq 1$	-
Кілька проектів	незалежні (але не виключають один одного)	-	NPV	$NPV \geq 0$	-
		-	IRR	$IRR \geq k$	-
		-	B/C	$B/C \geq 1$	-
		на капітал	B/C	-	так
	залежні	-	NPV	max NPV	-
		на капітал	B/C	max B/C	-
виключають один одного	-	NPV	max NPV	-	

Джерело: ³³

Запитання для самоконтролю:

1. Термін окупності як критерій оцінювання ефективності інвестиційних проектів.

2. Як розраховується середня (бухгалтерська) ставка доходу?

3. Використання чистої приведеної вартості проекту для оцінювання можливості реалізації проекту.

4. Дайте пояснення змісту внутрішня ставка доходу.

5. Використання внутрішньої ставки доходу як критерій оцінки проектів.

6. Співвідношення вигоди-витрати як метод оцінювання відносної результативності інвестиційних проектів.

7. Критерій ефективності (мінімуму) витрат і умови його застосування.

³³ Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000.

Література для поглибленого вивчення

1. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне*: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2009. 299 с.
2. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування*: навчальний посібник. К.: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
3. Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проектами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
5. Дука А.П. *Аналіз інвестиційних проектів*. К.: 2010. 240 с
6. Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. *Азбука управління проектами. Планування*: навч. посіб. К.: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 117 с.
7. Зайцева І.Ю., Бормотова М.В. *Інвестування*: навчальний посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 170 с.
8. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами*: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
9. Кучеренко В. Р. *Управління проектами в підприємницьких структурах*: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.
10. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. *Проектний аналіз*: навч. посібник. Центр навчальної літератури, 2007. 384 с.

Тема 16. АНАЛІЗ РИЗИКУ В ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТАХ

16.1 Ризик інвестиційного проєкту

Інвестиційні процеси є надзвичайно складними, на них впливає багато факторів, і їхній вплив важко передбачити. За статистикою, 40% спільних підприємств зазнають краху в перші роки свого існування.

Основною причиною того, що очікувана вартість інвестиційних проєктів відрізняється від фактичної вартості, є те, що критерії, за якими оцінюється ефективність інвестиційних проєктів, розраховуються не на основі фактичних значень конкретних показників, тобто значень, яких вони набудуть у майбутньому з імовірністю, близькою до 100%, а на основі суджень про ці значення. Зазвичай за таких умов критерії оцінювання ефективності інвестиційних проєктів також не є однозначними, а реальні оцінки в більшій чи меншій мірі відхилятимуться від розрахункових значень.

Ризик інвестиційного проєкту можна означити як відхилення фактичних чистих вигод інвестиційного проєкту від очікуваних.

16.2 Якісний аналіз ризику

Якісний аналіз ризиків представляє собою процес розставлення пріоритетів, які допомагають аналізувати ситуацію та формувати майбутні дії задля зменшення наслідків ризикових подій під час здійснення проєкту.

Отже, **метою якісного аналізу ризиків** є виявлення істотних «подій» (причин) в інвестиційному проєкті, що спричиняють розбіжності між очікуваними та фактичними значеннями чистих вигод від реалізації інвестиційного проєкту. Ці ризикові події та обставини, які можуть призвести до їхнього настання, називають *факторами ризику*. У рамках різних видів аналізу (технічний, маркетинговий, інституційний, екологічний, соціальний, фінансово-економічний) можна виділити свої специфічні ризикові події та групи факторів ризику (табл. 16.1).

Цінність розглянутого підходу полягає в тому, що він інтегрує якісний аналіз ризиків у процеси розроблення та експертизи інвестиційних проєктів і, певною мірою формалізуючи його, створює основу для найбільш повної ідентифікації ризикових подій у рамках інвестиційного проєкту, а також надає необхідні дані для кількісного аналізу ризиків проєкту.

Можливі ризикові події та фактори, що їх спричиняють
(за видами аналізу)

Вид аналізу	Можливі ризикові події	Можливі фактори ризику
Технічний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • затримки в реалізації • не досягнення запланованої потужності • перевищення кошторису витрат • не досягнення необхідної якості продукції, що випускається • порівняно високі змінні або/і постійні витрати в умовах експлуатації 	<ul style="list-style-type: none"> • помилки проєктування • неправильний вибір технології та обладнання • їхня недосконалість неточне визначення масштабів виробництва • місце розташування проєкту
Маркетинговий аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • продукція або послуги інвестиційного проєкту не будуть реалізовані за необхідною вартістю та в передбачувані строки • необхідно буде нести додаткові витрати, пов'язані з поліпшенням їхньої якості, зміною конструкції або дизайну тощо 	<ul style="list-style-type: none"> • вибір для виробництва (оптової чи роздрібною торгівлі) продукції/послуг без урахування потреб ринку, неякісної, морально застарілої, або навіть небезпечної для споживання • у процесі просування на ринок продукції/послуг може мати місце невдалий вибір торгових точок, прорахунок їхньої пропускної спроможності, неорганізованість або брак мереж збуту • наявність застарілих товарів через невідповідне ціноутворення або недостатню рекламу • зміни в потребах споживачів • затримки з виходом на ринок із новими видами продукції тощо • коливання цін на продукцію/послуги, що пропонується в рамках

Вид аналізу	Можливі ризикові події	Можливі фактори ризику
		інвестиційного проєкту, та ресурси – сировину, матеріали, комплектувальні вироби, вузли, агрегати, компоненти, що використовуються для їхнього виробництва (можуть бути зумовлені зміною світових цін і валютних курсів, введенням спеціальних нормативно-правових актів, що передбачають коригування наявного рівня мита, акцизів, податків, квотування, повну заборону або їхнього скасування, встановлення державного регулювання, зокрема встановлення мінімального або максимального рівня цін)
Фінансовий аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • припинення фінансування інвестиційного проєкту • брак коштів для погашення основної суми боргу та відсотків • неможливість розрахуватися з постачальниками тощо 	<ul style="list-style-type: none"> • нестійкий фінансовий стан підприємства, що реалізує і/або здійснює інвестиційний проєкт • зміни облікової ставки • зміни валютних курсів • інфляція • економічна криза
Економічний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • зміна економічної вартості продукції (послуг), що виробляється в результаті реалізації інвестиційного проєкту • ресурси, які будуть використані 	
Інституційний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • визначення організаційної спроможності суб'єктів господарювання, які 	<ul style="list-style-type: none"> • зміни в управлінській політиці • зміна пріоритетів у роботі • нестабільний пакет контролю – фактори ризику, пов'язані з

Вид аналізу	Можливі ризикові події	Можливі фактори ризику
	<p>будуть відповідати за реалізацію або експлуатацію інвестиційного проєкту, виконувати необхідні функції</p> <ul style="list-style-type: none"> • те, що ці суб'єкти не зможуть виконувати відповідні функції 	<p>діяльністю державних та недержавних інституцій компаній, залучених до інвестиційного проєкту</p>
Екологічний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • тимчасове зупинення або відмова від реалізації чи подальшої експлуатації інвестиційного проєкту з екологічних міркувань • аварія на об'єкті тощо 	<ul style="list-style-type: none"> • можливість подальших змін у законодавстві щодо екологічних вимог під час реалізації інвестиційного проєкту • зміна ставлення до інвестицій із боку населення та влади через їхню потенційну загрозу для довкілля • невідповідність заходів щодо зменшення впливу на довкілля, передбачених інвестиційним проєктом, масштабам і характеру цього впливу
Соціальний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • відмова від реалізації або подальшої експлуатації з соціальних міркувань або хоча б тимчасове призупинення 	<ul style="list-style-type: none"> • негативне ставлення до інвестиційного проєкту місцевих органів влади, населення, окремих державних установ, а також залучених працівників • недооцінка окремих соціальних факторів, ігнорування превентивних заходів, зокрема профілактичної та роз'яснювальної роботи з органами місцевого самоврядування, групами населення, на які впливає реалізація інвестиційного проєкту • недостатність заходів, які передбачається вжити для пом'якшення таких негативних

Вид аналізу	Можливі ризикові події	Можливі фактори ризику
		соціальних наслідків інвестиційного проєкту, як вивільнення працівників, скорочення заробітної плати, погіршення умов праці, виділення ресурсів на соціальні заходи за залишковим принципом тощо

16.3 Кількісні методи аналізу ризику

Кількісний аналіз ризиків – це процес чисельного аналізу впливу ідентифікованих ризиків для досягнення цілей проєкту. Однак, на відміну від якісного аналізу кількісний аналіз ризику проводиться за результатами оцінювання ефективності проєкту (до початку здійснення та на етапах).

Серед використовуваних методів виділяють³⁴: метод коригування; метод еквівалента визначеності; метод дисконтної ставки, скоригованої на ризик; метод вимірювання відносного ризику; метод аналізу чутливості; метод сценаріїв; метод статистичних випробувань; аналіз дерева рішень.

Методи коригування. Метою використання методів коригування є врахування ризику в методах оцінювання ефективності інвестиційних проєктів. Суть методів коригування полягає в тому, що окремі вихідні показники інвестиційного проєкту, зокрема вартість капіталу, поточні та капітальні витрати, вигоди, строки економічного життя, коригуються – зменшуються або збільшуються – з урахуванням ризику конкретного інвестиційного проєкту. Водночас значно зростає ймовірність того, що цільова функція того чи іншого методу оцінювання ефективності інвестиційного проєкту досягне очікуваного значення або відхилиться від нього в бажаному для інвесторів напрямі. З-поміж методів коригування виділяють два: метод еквівалентної визначеності та метод ставки дисконтування, скоригованої на ризик.

Метод еквівалента визначеності передбачає, що чисті вигоди загалом або окремі вихідні показники інвестиційних проєктів, що створюють чисті вигоди, коригуються відповідно до рівня ризику, пов'язаного з ними. Тут чисті вигоди поділяються на визначену (безризикову) та невизначену (ризикову) частини, остання з яких виключається з подальших розрахунків.

Застосування методу еквівалента визначеності передбачає етапи:

³⁴ Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000.

1) визначення очікуваних чистих вигод у кожному часовому періоді (році) (наприклад, поправкові (коригувальні) коефіцієнти для 1, 2 і 3 років були оцінені на рівні 0,90, 0,80, 0,70);

2) розрахунок поправкового коефіцієнта (еквіваленту визначеності) для кожного періоду часу (року);

3) визначення еквівалента визначеності чистих вигод у кожному часовому періоді (році);

4) визначення показників цінності інвестиційного проєкту, відібраних відповідно до критеріїв, з урахуванням ризиків. Водночас у рамках методик оцінювання ефективності інвестиційних проєктів, які передбачають врахування концепції вартості грошей у часі, еквівалент визначеності чистих вигод має розраховуватися з використанням безризикової ставки доходу;

5) принципи роботи з критеріями оцінювання ефективності інвестиційних проєктів в умовах застосування методу еквівалента визначеності не набувають суттєвих відмінностей. Виняток становить лише внутрішня ставка доходу, яку за таких умов треба порівнювати з безризиковою ставкою доходу.

Наприклад, чиста приведена вартість за методом еквівалента визначеності може бути розрахована за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\alpha_t(B_t - C_t)}{(1+k_f)^t},$$

де α_t – коефіцієнт еквівалента визначеності; k_f – безризикова ставка доходу.

Метод дисконтної ставки, скоригованої на ризик. Цей метод ґрунтується на тому, що інвестори вимагають вищої доходності від активів, які оцінюються як ризикованіші. Застосування методу ставки дисконтування, скоригованої на ризик, передбачає етапи:

1) коригування ставки (ставок) дисконтування, якщо вони відрізняються за періодами, на рівень ризику інвестиційного проєкту (наприклад, менеджери компанії дійшли висновку, що корпоративна норма доходності 10% є недостатньою для цього інвестиційного проєкту, вона має становити 20%);

2) визначення показників цінності інвестиційного проєкту, відібраних відповідно до критеріїв, з урахуванням ризику. Водночас в кожному періоді (році) потрібно розраховувати очікувані чисті вигоди з використанням ставок дисконтування, скоригованих на ризик;

3) принципи роботи з критеріями оцінювання ефективності інвестиційних проєктів в умовах застосування методу дисконтних ставок, скоригованих на ризик, не набувають істотних відмінностей. Виняток становить внутрішня норма доходності, яку треба порівнювати зі скоригованою ставкою дисконтування, тобто зі ставкою доходності, яку вимагали б інвестори для компенсації відповідного збільшення ризику або, навпаки, його зменшення.

Чиста приведена вартість із використанням методу ставки дисконтування, скоригованої на ризик, становить:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+k^*)^t},$$

де $k = k_f + k_r$ – скоригована на премію за ризик ставка доходу; k_r – премія (надбавка) за ризик.

Метод вимірювання відносного ризику. Якщо методи коригування, що враховують ризик у методах оцінювання ефективності інвестиційних проєктів, забезпечують абсолютну оцінку ризику інвестиційного проєкту, то методи аналізу чутливості, сценаріїв і статистичних випробувань вважаються такими, що вимірюють його відносний ризик.

Метод аналізу чутливості. Процедура застосування методу аналізу чутливості передбачає етапи:

1) ізольована зміна значення кожного параметра інвестиційного проєкту, що розглядається як змінна, на одну й ту ж величину, як правило, фіксований відсоток, наприклад, 10%;

2) розрахунок показників, взятих за критерії цінності інвестиційних проєктів, відповідно до нових значень параметрів, які розглядаються як змінні;

3) порівняння нових значень показників, взятих за критерії цінності інвестиційних проєктів, з базовими показниками з допомогою розрахунку відсотка їхньої зміни, тобто визначення чутливості результатів інвестиційного проєкту до параметрів, що розглядаються як змінні величини;

4) визначення параметрів, зміна яких під час реалізації інвестиційного проєкту може істотно вплинути на результати його реалізації, як найбільш значущі параметри;

5) співвіднесення ступеня значущості параметрів інвестиційного проєкту як змінних і можливості їхнього прогнозування (рисунок) та прийняття рішення про характер подальшої роботи з ними:

Можливості прогнозування	Значущість		
	висока	середня	низька
низька	уточнювати далі	ретельно відстежувати	контролювати
середня	ретельно відстежувати	ретельно відстежувати	встановити й забути
висока	контролювати	встановити й забути	встановити й забути

Основними недоліками аналізу чутливості як методу кількісного аналізу ризиків в інвестиційних проєктах є те, що він не враховує:

- наскільки реалістичними є припущення щодо зміни окремих параметрів інвестиційного проєкту;
- кумулятивні зміни параметрів інвестиційного проєкту, що часто трапляється на практиці.

Метод аналізу сценаріїв. Вільним від деяких із вищезазначених недоліків методу аналізу чутливості є метод сценарного аналізу, який дає змогу змінювати одночасно декілька параметрів інвестиційного проєкту відповідно до можливостей їхньої «реалістичної» зміни, генеруючи в такий спосіб різні сценарії розвитку інвестиційного проєкту. Зазвичай аналізується: *базовий сценарій*, тобто такий варіант розвитку подій щодо інвестиційного проєкту, коли його параметри (змінні) набувають значень, які вважаються найбільш вірогідними; *оптимістичний сценарій* – змінні набувають найкращих можливих значень; *песимістичний сценарій* – змінні набувають найгірших можливих значень.

У разі отримання прийнятних або неприйнятних значень критеріїв цінності розглянутого інвестиційного проєкту за кожним із проаналізованих сценаріїв, такий інвестиційний проєкт може бути відповідно рекомендований до реалізації або відхилений. Якщо результати оцінювання інвестиційного проєкту за різними сценаріями суперечать один одному, то виникає необхідність проведення додаткового аналізу, зокрема визначення ймовірності реалізації кожного сценарію.

Метод статистичних випробувань є найбільш «досконалим» методом аналізу ризиків інвестиційних проєктів. Він дає змогу створювати велику кількість сценаріїв, а результат виражається не одним значенням або трьома, а у вигляді щільності розподілу значень критеріїв, за якими оцінюється ефективність інвестиційного проєкту – NPV, IRR та інших. Такий аналіз здійснюється з допомогою відповідних комп'ютерних програм

Аналіз дерева рішень. У практиці оцінювання окремих інвестиційних проєктів часто виникають ситуації, коли очікується, що на певних етапах їхньої реалізації і/або експлуатації попередні дані можуть бути уточнені та доповнені. Тому для таких інвестиційних проєктів доцільно «програвати» варіанти прийняття рішень, які можуть бути прийняті менеджерами на цих етапах з урахуванням надходження додаткової інформації про інвестиційний проєкт. Оцінювання ризиків для таких інвестиційних проєктів доцільно здійснювати з допомогою аналізу *дерева рішень (дерева ймовірностей)*.

16.4 Загальні стратегії управління ризиком

Управління ризиками. У зв'язку з аналізом ризиків виникає питання: чи можна запобігти ризикам або зменшити їх? Відповідь на це питання лежить у площині *ризик-менеджменту*, який можна визначити як мистецтво й науку аналізу ризиків із подальшою організацією заходів, що дає змогу уникнути або зменшити ризики найкращим чином, з погляду цілей інвестиційного проєкту.

Стратегії управління ризиками. Можна виділити чотири основні напрями (стратегії) управління ризиками:

- 1) прийняти ризик/погодитися на ризик (тобто взяти його на себе);
- 2) контролювати ризик
- 3) перекласти ризик на інших осіб;
- 4) уникати ризику (тобто не вчиняти ризикованих дій).

Водночас, про який би підхід до управління ризиками не йшлося, однією з найбільш актуальних є проблема «вартості» заходів, що запроваджуються в рамках розвитку відповідних напрямів, їхнього впливу на значення ціннісних показників проєкту. Ці заходи, які дозволяють уникнути або пом'якшити ризики, певною мірою можна розглядати як «проєкт у проєкті», який, як і будь-який інший проєкт, має бути прийнятий до реалізації, коли він буде ефективним.

Принципи управління ризиками. Під час вибору напряму управління ризиками рекомендується керуватися принципами:

- передавати ризик іншим особам, коли можливі збитки від настання ризикових подій є значними, а ймовірність збитків є низькою;
- уникати ризику, коли можливі втрати від ризикових подій є значними, а ймовірність втрат висока;
- контролювати ризик, коли можливі втрати від ризикових подій є незначними, а ймовірність таких втрат є високою;
- приймати ризик, тобто йти на ризик, коли втрати від ризикових подій незначні і ймовірність втрат низька.

Розмір збитків	Ймовірність збитків	
	низька	висока
незначні	ризикувати	контролювати
значні	передавати	уникати

Методи управління ризиками. Для ефективного управління ризиками використовуються методи диверсифікації, страхування та хеджування³⁵.

Диверсифікація – це інвестування коштів у понад один вид активів, тобто процес розподілу інвестицій між різними об'єктами інвестування, які безпосередньо не пов'язані між собою.

Диверсифікація передбачає два основних способи управління ризиком – активний і пасивний.

– *активний менеджмент* прогнозує обсяги можливих надходжень від декількох інвестиційних проєктів;

– *пасивне управління* передбачає створення незмінного ринку із заздалегідь визначеним рівнем ризику та стабільне утримання своїх позицій на цьому ринку. Пасивне управління характеризується низьким оборотом і мінімальною концентрацією розмірів продукції. Диверсифікація з пасивним управлінням в основному використовується для зниження ризику інвестиційних проєктів;

Страхування ризиків передбачає передачу певного ризику страховій компанії. Є три основні види страхування: страхування майна, страхування від нещасних випадків та страхування від втрати прибутку.

– *майнове страхування* може здійснюватися в таких формах: страхування підрядного будівництва, страхування вантажів, страхування обладнання.

Страхування ризиків підрядного будівництва призначене для страхування об'єктів незавершеного будівництва від ризику матеріальних втрат або пошкоджень. Залежно від страхових випадків договори підрядного будівництва можуть укладатися у формі стандартного або розширеного договору страхування від ризиків пожежі або договору страхування від усіх ризиків. Договір страхування від усіх ризиків передбачає страхування від усіх ризиків матеріальних збитків або пошкодження застрахованого майна, за винятком тих ризиків, які окремо визначені в договорі як такі, що не підлягають страхуванню.

Страхування вантажів забезпечує страховий захист від матеріальних втрат або пошкодження будь-якого вантажу, що транспортується. Страхування покриває всі ризики, включно з форс-мажорними обставинами, і поширюється на переміщення вантажу зі складу вантажовідправника на склад вантажоодержувача.

Страхування обладнання використовується під час постачання або оренди великої кількості дорогого обладнання.

³⁵ Корж Н.В. Методи управління фінансовими ризиками. *Траекторія науки: економічні науки*. Част .2, № 10. 2016. <http://ir.vtei.edu.ua/card.php?id=26722>

– *страхування від нещасних випадків* включає страхування загальної відповідальності та професійної відповідальності.

Страхування загальної відповідальності – це форма страхування від нещасних випадків, яка захищає учасників проєкту від тілесних ушкоджень, каліцтв або пошкодження майна.

Страхування професійної відповідальності здійснюється тільки в тому випадку, якщо організація відповідає за підготовку проєкту, управління проєктом або надання інших професійних послуг за проєктом.

– під час *страхування від втрати прибутку* об'єктом страхування є прибуток, який би страхувальник одержав, якби страховий випадок не призвів до зриву або призупинення реалізації проєкту. Об'єктом страхування може бути виручка від реалізації або чистий прибуток.

Хеджування – це процес страхування ризику від можливих втрат через передачу ризику зміни цін від однієї особи до іншої.

Розв'язання проблеми коливання цін на продукцію інвестиційного проєкту та ресурси, що використовуються для її виробництва, значною мірою передбачає хеджування – операції з використанням ф'ючерсних ринків і компенсацію одного ризику іншим, тобто принцип хеджування полягає в передачі ризику. Ф'ючерсні ринки (ринки майбутнього постачання) дають змогу зацікавленим сторонам знизити рівень ризику, пов'язаного з можливими коливаннями майбутніх цін продажу та купівлі. Якщо рівень невизначеності щодо цін на певні товари та активи, які торгуються на ф'ючерсних ринках (нафта, пшениця, цукор, кава, іноземна валюта, цінні папери тощо) зменшиться або з'являться інші, більш ефективні варіанти управління ризиками, відповідні види ф'ючерсних ринків зникнуть.

Хеджування здійснюється через укладення договору страхування ризику зміни цін (хеджування) між стороною, що страхує ризик (хеджером), та стороною, що приймає ризик (спекулянт). Предметом договору можуть бути різноманітні активи – товари, валюта, акції, облігації тощо.

Є два типи учасників ф'ючерсних ринків – хеджери, які використовують ф'ючерсні ринки для мінімізації своїх ризиків, та спекулянти, метою яких є взяти на себе ризик хеджера та одержати прибуток. Розрізняють ф'ючерси (або ф'ючерсні строкові контракти) та опціони (або контракти з премією). Ф'ючерсний контракт – це угода про обмін у певний час у майбутньому за ціною, встановленою сьогодні. Преміальний контракт – це також угода про обмін у певний час у майбутньому за ціною, встановленою сьогодні, але на відміну від ф'ючерсного контракту є зобов'язання продати й немає зобов'язання купити, але є компенсація – премія в момент підписання контракту, яку сплачує покупець.

Запитання для самоконтролю:

1. У чому полягає зміст якісного аналізу ризику?
2. Якими є чинники ризику (технічні, маркетингові, інституційні, екологічні, соціальні, фінансові та економічні)?
3. Перелічіть відомі вам кількісні методи оцінювання проєктів з урахуванням ризику.
4. У чому полягає зміст методу коригування?
5. Метод аналізу чутливості. Етапи процедури застосування методу аналізу чутливості.
6. Метод аналізу сценаріїв. Базовий сценарій, оптимістичний і песимістичний сценарій.
7. Метод статистичних випробувань: зміст, умови використання, переваги.
8. Аналіз дерева рішень (ймовірностей). Оцінювання ризику з використанням дерева рішень.
9. У чому полягає зміст управлінням ризиком? Якими є загальні напрями (стратегії) управління ризиком?
10. Назвіть принципи вибору напрямів управління ризиком.
11. Страхування як метод передачі ризику.
12. У чому полягає принцип об'єднання ризику?
13. Яке значення має інформація для управління ризиком?

Література для поглибленого вивчення

1. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне*: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2009. 299 с.
2. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування*: навчальний посібник. К.: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
3. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. *Управління проєктами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
4. Дука А.П. *Аналіз інвестиційних проєктів*. К.: 2010. 240 с
5. Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. *Азбука управління проєктами. Планування*: навч. посіб. К.: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 117 с.
6. Зайцева І.Ю., Бормотова М.В. *Інвестування*: навчальний посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 170 с.
7. Корж Н.В. Методи управління фінансовими ризиками. *Траєкторія науки: економічні науки*. Част . 2, №10. 2016.
8. Кучеренко В. Р. *Управління проєктами в підприємницьких структурах*: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.

РОЗДІЛ V. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Тема 17. ПРИЗНАЧЕННЯ, ВИМОГИ І МОЖЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

17.1. Мета автоматизації і призначення інформаційної системи управління проєктами

Основною метою автоматизації УП є підвищення продуктивності робіт, пов'язаних зі збором, обробкою, аналізом даних про хід виконання проєкту, проведенням аналітичних і прогнозних розрахунків, необхідних для прийняття ефективних рішень.

Автоматизована інформаційна система з УП (ІС) – це єдиний комплекс, який об'єднує програмно-технічні засоби обробки та передачі інформації, методи УП та інші елементи, що забезпечують її функціонування та підвищують ефективність усіх процесів.

Особливості ІС залежать від специфіки проєктів:

– проєкт – це разовий комплекс заходів, спрямований на досягнення унікальної мети (або досягнення комплексу цілей). Тому ІС створюється для кожного проєкту і є тимчасовою системою;

– реалізація проєкту передбачає здійснення унікального комплексу заходів. Тому календарні та фінансові плани переважно базуються на прогнозах та експертних оцінках, а не на минулому досвіді;

– проєкт, як правило, реалізується в умовах часових і бюджетних обмежень, а також ресурсних обмежень. Тому ІС повинна підтримувати алгоритми вирішення суперечливих вимог;

– проєкт – це скоординоване виконання взаємопов'язаних заходів (робіт): весь обсяг робіт розбивається на комплекси робіт і завдання, якими легко управляти й часові та ресурсні параметри яких можуть бути оцінені з високим ступенем точності. Тому функція контролю проєкту базується на оцінці результатів виконання поставлених завдань, а не на порівнянні обсягів робіт за певний календарний період (місяць, квартал, рік);

– виконання проєкту об'єднує зусилля та використання ресурсів різних підрозділів організацій-учасниць. ІС має забезпечити підтримання ділових відносин між підрядниками, тимчасово об'єднаними в одну команду;

– проєкт має життєвий цикл, який включає стадії: концепція – розроблення – реалізація – завершення, кожен із яких вимагає різних функцій управління. Тому ІС є динамічною системою, яка змінюється відповідно до стадії проєкту;

– проєкти не є повністю незалежними від бізнес-середовища, яке може включати інші проєкти організації, а також її поточну виробничу діяльність. Тому ІС є відкритою системою, яка повинна мати інтерфейси з іншими системами.

Зважаючи на сказане, автоматизації підлягають такі процеси, як:

- планування роботи;
- контроль за ходом реалізації проєкту;
- аналіз ходу виконання плану;
- коригування плану роботи.

17.2 Вимоги до інформаційної системи управління проєктами

До факторів, які впливають на підходи та, відповідно, вимоги до ІС, можна віднести:

- стиль управління проєктами;
- потреби робочої групи проєкту;
- вимоги вищого керівництва.

Розглянемо їх більш детально.

Стиль управління проєктами. Розглядають чотири категорії стилів управління:

- 1) детальне знання проєкту та високий рівень контролю;
- 2) детальне знання проєкту та низький рівень контролю.
- 3) низька обізнаність у деталях проєкту та низький рівень контролю;
- 4) низька обізнаність у деталях проєкту та значний рівень контролю.

Перший стиль вимагає, щоби план проєкту розроблявся дуже детально, всі деталі вносилися в базу даних системи і були доступні в будь-який час. Часто робочій групі проєкту необхідно здійснювати постійний моніторинг діяльності через короткі проміжки часу.

Другий стиль вимагає, щоби план проєкту розроблявся досить детально, деталі вносилися в базу даних, але не забезпечує легкого доступу до деталей плану. Керівник проєкту аналізує не всю інформацію, а лише вибірково. У разі необхідності він може одержати детальну інформацію. Такий стиль дає більше свободи робочій групі під час розроблення планів.

Третій стиль не вимагає розроблення дуже детального плану проєкту, який повинен бути введений у базу даних або поширений. Такий стиль дає робочій групі більше свободи в створенні власних планів. Такий підхід до управління зазвичай називають «за відхиленнями».

Четвертий стиль істотно відрізняється від попередніх. Він не потребує детального розроблення плану проєкту. Для керівника необхідно забезпечити рівень контролю над базою даних і легкий доступ до інформації. Система

зручна для менеджера, якому необхідно керувати деталями та надавати численні звіти про стан справ керівникам різних рівнів. ІС має бути надзвичайно оперативною.

У процесі визначення вимог до ІС треба чітко розуміти, на який стиль треба орієнтуватися і для виконання яких завдань буде потрібна ІС.

Після цього треба визначити класи функцій планування та управління, які має виконувати ІС:

- тільки планування або планування та контроль за ходом виконання проєкту;
- тільки планування та контроль термінів виконання робіт;
- планування та контроль фінансових інвестицій без детального планування використання ресурсів;
- детальне планування використання ресурсів;
- багатопроєктне управління.

Вимоги до ІС на різних рівнях розроблення проєктів. Будь-яка організація має щонайменше три рівні управління проєктами:

1) *рівень вищого керівництва* (визначення корпоративних цілей і завдань, прийняття рішень щодо фінансування, оцінювання пріоритетності проєктів);

2) *стратегічний рівень* (складається з фахівців з управління проєктами, які планують і контролюють корпоративні проєкти; як правило, цей рівень представлений невеликою кількістю людей, основним обов'язком яких є управління проєктами і які покладаються у своїй роботі на програмне забезпечення з управління проєктами; місія таких фахівців є центральною для організації);

3) *операційний рівень* (для цього рівня робота з програмним забезпеченням для управління проєктами є другорядною; це керівники проєктів і керівники команд, які відповідають за проєкти на місцях; на цьому рівні необхідно мати інструменти управління та контролю лише у відповідний час, наприклад, керівник проєкту може використовувати програмне забезпечення лише кілька годин на місяць).

Модель обміну даними можна представити так: потік проєктних даних йде знизу вгору, тобто від операційного рівня до стратегічного, де вхідна інформація узагальнюється і дані передаються на рівень вищого керівництва у вигляді звіту, який представляє проєктні дані в узагальненому вигляді. Кожен рівень управління має специфічні вимоги до програмного забезпечення УП (див. табл. 17.1).

Вимоги до програмного забезпечення з управління проєктами

Рівень вищого керівництва	Стратегічний рівень	Рівень операцій
<ul style="list-style-type: none"> – простота використання – можливість отримання демонстраційних доповідей (презентацій) – потужні можливості узагальнення інформації – засоби інтеграції даних з іншими додатками – процедури планування згори донизу 	<ul style="list-style-type: none"> – можливість інтеграції з іншими інструментами (додатками) – засіб збору проєктних даних (звітність для керівництва) і поглибленого планування на більш детальному рівні – засоби контролю за виконанням проєкту – гнучкість у створенні форм звітності 	<ul style="list-style-type: none"> – простота використання – простота вивчення – «прозорість» процедур введення даних – наочність

Джерело: ³⁶.

Тільки з урахуванням усіх вищезазначених елементів можна чітко сформулювати вимоги до інформаційної системи автоматизації управління проєктами. Після аналізу вимог необхідно прийняти рішення щодо вибору ІС: або з-поміж тих, що пропонуються на ринку, або, якщо на ринку немає системи, що відповідає вимогам, то розробити власну систему.

17.3 Базові функціональні можливості системи для управління проєктами

Приймаючи рішення про придбання програмного забезпечення для УП, корисно знати основні функціональні можливості систем.

Способи опису комплексу робіт проєкту, зв'язків між роботами та їхніх часові характеристики:

– робота з календарем проєкту (максимальний розмір календаря, остання дата, максимальна кількість святкових днів у календарі, можливість встановлення робочих днів тижня, можливість встановлення робочих годин);

³⁶ Гізатулін А.М. *Управління проєктами інформатизації: конспект лекцій*. Донецьк: ДНТУ, 2011. С. 61.

- обмеження щодо проектної діяльності (види діяльності: заходи з ранніми або пізніми датами, заходи з фіксованою датою початку/закінчення, можливість планування заходів за індивідуальним календарем);

- можливість призначення часових характеристик (максимальна тривалість окремої задачі, максимальна тривалість проєкту, одиниці часу, доступні в системі, призначення віх-завдань, створення резервів часу, можливість автоматичного визначення системою тривалості окремих завдань, можливість прив'язки тривалості завдань до обсягу необхідних ресурсів);

- зв'язки між завданнями (максимальна кількість попередніх і наступних завдань, допустимі типи зв'язків, допустимі типи затримок/перенесення);

- максимальна кількість завдань у проєкті, довжина назви завдання, можливості кодування, можливість автоматичного перерахунку, багаторівневе представлення проєкту.

Засоби підтримки інформації про ресурси і витрати проєкту та призначення ресурсів і витрат за окремими роботами проєкту.

- інформація про ресурси (максимальна кількість ресурсів проєкту; можливість опису різних типів ресурсів – матеріально-технічних, кадрових, статей витрат, номенклатури матеріалів; робота з ресурсами з фіксованою вартістю та ресурсами, вартість яких залежить від часу їхнього використання; робота з інформацією про необхідні та доступні обсяги ресурсів; можливість встановлення нормальних та максимальних обсягів ресурсів; можливість встановлення змінних обсягів ресурсів; можливість встановлення індивідуальних ресурсних календарів);

- розподіл ресурсів між завданнями (максимальна кількість ресурсів на завдання, можливість встановлення часткового використання ресурсів, можливість встановлення затримок у використанні ресурсів);

- календарне планування в умовах обмежених ресурсів (розподіл перевантажених ресурсів і завдань, що їх використовують; вирішення ресурсних конфліктів; автоматичне/командне вирівнювання ресурсів, вибір ресурсів для вирівнювання, вирівнювання з урахуванням пріоритетів завдань, вирівнювання з урахуванням часових або ресурсних обмежень; оптимізація отриманих планів).

Засоби контролю за ходом виконання (моніторинг прогресу) проєкту:

- засоби відстеження статусу завдань проєкту (календарне планування проєкту, засоби ведення фактичних показників статусу завдань, наприклад, відсоток готовності);

- засоби контролю за фактичним використанням ресурсів (бюджетна кількість і вартість ресурсу; фактична кількість і вартість ресурсу; кількість і вартість ресурсів, необхідних для виконання роботи);

– засоби аналізу вартості проєкту та аналізу на основі обсягів виконаних робіт.

Зручні графічні засоби представлення структури проєкту, а також засоби створення різноманітних звітів з проєкту.

– діаграма Ганта (відображає: критичний шлях, розрахункові та фактичні дати початку та закінчення, резерви робіт, поточну дату, складові завдання, додаткову інформацію);

– PERT-діаграма (відображення критичного шляху, розрахункових і фактичних дат початку й завершення робіт, тривалості і резервів робіт, відображення декількох рівнів деталізації робіт, можливість завдання різних типів сіткової діаграми, ручне й автоматичне розміщення робіт і зв'язків, визначення додаткової інформації);

– інструменти звітності (звіти про стан розкладу, ресурси та розподіл ресурсів, профілі використання ресурсів, витрати, рух грошових коштів, аналіз фактичного стану виконання завдань проєкту та порівняння із запланованим).

Побудова інтегрованої системи управління проєктами. Вибір програмного забезпечення для управління проєктами зазвичай залежить від того, з якого рівня виходить ініціатива. Наприклад, для найбільш активного рівня характерним є нав'язування іншим програмного забезпечення, яке відповідає його вимогам.

Який підхід є найбільш ефективним? Жодного, бо в кожному з них доводиться жертвувати потребами представників управлінських ланок, які не беруть участі у виборі. Загалом схема вибору програмного забезпечення для управління проєктами в організації складається з кроків: 1) аналіз потреб, 2) аналіз ринку, 3) вибір програмного забезпечення.

Запитання для самоконтролю:

1. Основна мета автоматизації УП.
2. Що таке автоматизована інформаційна система УП?
3. Перелічіть риси ІС УП зумовлені специфікою характеристик проєкту.
4. Схарактеризуйте чотири категорії стилів управління проєктами.
5. Перелічіть вимоги до програмного забезпечення з управління проєктами.
6. Дайте характеристику засобам опису комплексу робіт проєкту, зв'язків між роботами і їхніх часових характеристик.
7. Дайте характеристику засобам підтримання інформації про ресурси і витрати з проєкту та призначення ресурсів і витрат окремим роботам проєкту.
8. Дайте характеристику засобам контролю за ходом виконання проєкту.

9. Дайте характеристику зручним графічним засобам представлення структури проєкту, а також засобам створення різних звітів з проєкту.

10. Наведіть покрокову структуру схеми вибору ПЗ управління проєктами в організації.

Література для поглибленого вивчення

1. Войтко С.В. *Управління проєктами та стартапами в Індустрії 4.0*: підруч. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.

2. Воробець С.Й. Створення автоматизованих інформаційних систем на засадах процесного підходу. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*: збірник наукових праць; відп. ред. О.Є.Кузьмін. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. С. 408-413.

3. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проєктами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.

4. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проєктами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.

5. Катренко А.В. *Управління ІТ-проєктами*: підручник. Львів: «Новий Світ-2000», 2017.

6. Лазарева С.Ф. *Управління проєктами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.

7. Маханець Л.Л., Білоскурський Р.Р., Верстяк А.В. *Управління проєктами на базі MS Project*: методичні вказівки до лабораторних робіт. Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2020. 67 с.

8. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації*: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.

9. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.

10. Савчук Л.М. *Управління проєктами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

Тема 18. ПАКЕТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

18.1 Огляд пакетів управління проєктами

Microsoft Project³⁷ є найбільш поширеною системою управління проєктами у світі. MS Project став відомим доповненням до Microsoft Office для звичайних працівників, які використовують його для створення графіків виконання невеликих комплексів робіт.

Особливістю пакету є його простота. Творці MS Project не намагаються вкласти в пакет складні схеми планування часу або ресурсів. Водночас значну увагу приділено використанню сучасних стандартів, які дають змогу ефективно інтегруватися з іншими додатками.

Підтримання Microsoft Mail та Microsoft Exchange дає змогу полегшити та систематизувати групову роботу з проєктами. Налаштування повідомлень для команди проєкту дозволяє визначити склад даних проєкту, що надсилаються учасникам проєкту електронною поштою, а також встановити обмежень на коригування інформації, яка відправляється одержувачами. Зберігання проєктів у папках Exchange надає додатковий засіб розмежування доступу до файлів проєкту.

Для швидкого включення в роботу користувача-початківця в MS Project передбачені, крім звичайних засобів допомоги, покрокове розроблення проєкту (Create Your First Project і Cue Cards) та інтелектуальні підказки (Answer Wizard).

До переваг пакету належать зручні та гнучкі способи створення звітів. Потрібні типи звітів можна вибрати з попередньо визначених звітів (Report Gallery). Можливість мати одночасно до шести планів для кожного проєкту дає змогу підвищити ефективність аналізу «що, якщо...». Так само MS Project пропонує мінімальний набір інструментів для планування та управління ресурсами. Додаткові можливості Project включають й імпорт/експорт даних у форматах ASCII, CSV, Excel, Lotus 1-2-3, dBASE та FoxPro, макрокоманди, Visual Basic.

MS Project призначений для планування простих проєктів непрофесійними користувачами та користувачами-початківцями.

Time Line Solutions³⁸. Ще один популярний недорогий пакет пропонує компанія Time Line Solutions Corp. На нашому ринку широко використовується версія Time Line 1.0 для Windows.

³⁷ *MS Project: Обзор возможностей для эффективного планирования.*
<https://blog.ganttpro.com/ru/obzor-ms-microsoft-project/>

³⁸ *Top 9 Free Timeline Software Solutions for Different Kinds of Projects .*
<https://connecteam.com/free-timeline-software/>

Time Line 1.0, як і MS Project, містить лише мінімально необхідні функції управління проєктами, надаючи непрофесійному користувачеві найпростіші і зрозумілі засоби для швидкого створення і розрахунку нескладних проєктів.

Для користувача-початківця система пропонує набір базових графіків, які дають загальне уявлення про проєкти в різних сферах (бізнес-план, виробництво продукції, маркетинг продукції тощо). Спеціальна функція-інструктор активує логічний модуль управління для користувача, який циклічно виводить на екран запити, уточнюючи мету виконуваних операцій і даючи пропозиції щодо подальших дій.

Пакет пропонує повний набір функцій управління проєктами:

- система передбачає спрощені алгоритми планування ресурсів;
- засоби створення звітів, крім табличних і графічних (Ганта, PERT), дає змогу одержати графік, що представляє дані у форматі настінного календаря;

- використання правил добору дає можливість друкувати індивідуальні робочі календарі для груп співробітників або кожного співробітника окремо. Інструмент може бути зручним для невеликих проєктів;

- для організації колективної роботи Time Line 1.0 можна встановлювати як на робочих станціях, так і на мережевому сервері;

- мультипроєктне управління реалізується лише через злиття або об'єднання проєктів. Пакет підтримує імпорт/експорт даних у форматах ASCII, CSV, Lotus 1-2-3, dBASE.

Time Line 6.5 є більш розширеною версією системи, що принципово відрізняється від версії 1.0 за багатьма параметрами. Основними особливостями Time Line 6.5 є реалізація концепції мультипроєктного планування в організації, гнучкі засоби формування звітів і адаптації до інформаційного середовища користувача. Time Line 6.5 знімає обмеження на розмір проєкту. Стандартні можливості формування табличних звітів за проєктами доповнені інструментами, що дає змогу створювати практично будь-які типи звітів, що містять дані як з Time Line, так і з інших баз даних.

Time Line 6.5 рекомендується для планування середніх і малих проєктів.

Open Plan Professional (Welcom Software)³⁹ – представник класу професійних систем. Однією з характерних особливостей системи є широкі можливості планування ресурсів і витрат, які значно полегшують завдання пошуку найбільш ефективного розподілу ресурсів і графіків. Користувачами системи управління проєктами в організації є як професійні менеджери, які здійснюють координацію та оптимізацію планів проєктів, аналіз ризиків,

³⁹ *Open Plan - система управління проєктами.* https://ua-referat.com/Open_Plan_система_управління_проєктами

прогнозування тощо, так і учасники проєктів, які збирають, уточнюють та оновлюють дані, готують звіти. Для професіоналів важлива потужність і гнучкість функцій планування, для інших користувачів – простота і прозорість системи. Тільки Open Plan сьогодні забезпечує як повну інтеграцію між професійною та «настільною» версіями системи, так і відкритість до обміну даними із зовнішніми додатками.

Open Plan має два варіанти реалізації – Professional і Desktop, кожен із яких відповідає різним потребам користувачів – підрядників, менеджерів та інших учасників проєкту. Обидві версії працюють із тією самою БД, тому немає потреби в спеціальному обміні даними. Спільне використання професійної та «легкої» версій системи дає змогу не тільки врахувати потреби різних категорій користувачів, але й істотно знизити вартість рішень.

Primavera (Primavera Systems, Inc.)⁴⁰. Програмний продукт Primavera Project Planner (PPP) добре відомий професійним менеджерам проєктів. PPP використовується для управління середніми та великими проєктами в різних галузях, хоча найбільш широко застосовується для управління будівельними та інженерними проєктами.

PPP пропонує графічний інтерфейс, який є стандартним для таких систем, але також має низку додаткових опцій. По-перше, є можливість групувати та організувати роботу на різних базах на різних рівнях деталізації проєкту. Наприклад, з допомогою цих інструментів усю інформацію проєкту можна згрупувати за фазами проєкту на першому рівні ієрархії, за відповідальним ресурсом – на другому, сортувати за датою початку – на третьому.

Ще однією корисною функцією є можливість розділення екрана по горизонталі на дві частини, кожна з яких можна переглядати незалежно. Це дає змогу одночасно аналізувати різні складники проєкту.

Primavera Systems пропонує полегшену систему для УП – SureTrack. Це програмне забезпечення орієнтоване на невеликі проєкти, підпроєкти, роботу конкретних підрядників із частинами проєкту. SureTrack має ті ж інструменти, що і PPP з погляду організації проєкту за кодами, фільтрації інформації, встановлення обмежень і розрахунку розкладу, але водночас має низку обмежень і додаткових можливостей. Обмеженнями є брак мультипроєктного управління та фрагментація проєктів, менший розмір проєктів і скромніші засоби створення звітів. Проте в SureTrack з'явилися календарі ресурсів і, відповідно, можливість розраховувати тривалість робіт з урахуванням погодження календарів виконавців.

⁴⁰ Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management.

<https://www.oracle.com/cis/industries/construction-engineering/primavera-p6/>

Artemis Views (Artemis International) ⁴¹. Ще однією відомою системою управління проєктами є Artemis. Традиційно для управління великими інженерними проєктами використовувалося програмне забезпечення сімейства Artemis (Artemis 2000, Artemis 9000, потім Prestige). На сьогодні Artemis International Corporation розповсюджує серію програмного забезпечення під цією торговою маркою під загальною назвою Artemis Views.

Сімейство Artemis Views складається з набору модулів, які автоматизують різні аспекти управління проєктами: ProjectView, ResourceView, TrackView, CostView. Усі модулі сумісні з даними, працюють в архітектурі клієнт/сервер, підтримують стандарт ODBC і легко інтегруються із СУБД Oracle, SQLBase, SQLServer, Sybase. Кожен модуль може працювати як самостійно, так і в комплексі з іншим програмним забезпеченням.

ProjectView дає змогу впровадити мультипроєктну й мультикористувацьку систему планування та управління проєктами. Надає можливість спільного використання даних проєкту (календарів, кодерів, списків ресурсів) користувачами, а також забезпечує безпеку за одночасної роботи користувачів з проєктом. Це дає змогу одержати значну кількість різноманітних звітів з допомогою власних інструментів або спеціалізованого програмного забезпечення, такого як Quest.

ResourceView – це спеціалізована система для планування та контролю використання ресурсів як в умовах проєктного або матричного управління, так і в повсякденній роботі. У системі реалізовані інструменти для підтримання координації розподілу ресурсів між видами діяльності менеджерами. Графічна панель управління ресурсами дає змогу менеджерам планувати, контролювати та оптимізувати використання ресурсів, перерозподіляючи черги робіт відповідно до наявних ресурсів.

TrackView надає можливість вести реальну інформацію про виконані робіт, контролювати стан і витрати на поточні роботи. Система дає змогу інтегрувати дані для різних рівнів управління в організації: від підрядників, які обробляють інформацію лише для своїх завдань, до вищого керівництва, яке може одержувати агреговані дані про фактичні витрати та обсяги робіт.

CostView підтримує центральне сховище інформації (репозитарій) про всі витрати та доходи проєкту. Пакет дає змогу аналізувати економічну ефективність контрактів, будувати таблиці фінансових потоків, прогнозувати витрати та розраховувати внутрішню норму рентабельності проєктів.

⁴¹ Artemis Views. <https://www.aurea.com/library/artemis-views/>

18.2 Впровадження інформаційної системи управління проєктами

Впровадження інформаційної системи в організації завжди тягне за собою зміни в управлінських процесах. Ці зміни починаються з *плану впровадження системи*.

План впровадження не обмежується налаштуванням програмного забезпечення та навчанням користувачів функціям системи. Впровадження систем автоматизації управління передбачає ширше коло завдань: від додаткової формалізації процедур збору та зберігання управлінської інформації до змін в організаційній структурі управління та перерозподілу обов'язків.

Загалом, проєкти впровадження систем можна віднести до класу організаційних проєктів, які тою чи іншою мірою призводять до розвитку структури організації. Особливістю цього типу проєктів є те, що успіх або провал проєкту може вплинути на ефективність діяльності організації загалом або її окремих підрозділів. Тому особливо важливо ретельно планувати та контролювати не лише технічні, а й людські аспекти під час впровадження системи.

Помилки, які найчастіше трапляються під час планування *впровадження системи управління проєктами* та стають причиною невдач під час створення таких систем:

- *цілі та результати не конкретизовані наперед або визначені не повною мірою* (суворі часові обмеження, нетерпіння або непослідовність керівництва не дають змогу повністю реалізувати цілі проєкту);

- *планування одночасного запуску всіх функцій комплексу управління проєктами* (впровадження системи управління проєктами в повному обсязі може потребувати нових технологій, наприклад, встановлення глобальної ІТ-мережі та клієнт-серверних баз даних. Крім того, автоматизація функцій одного підрозділу може вплинути на роботу інших підрозділів і фахівців. Усе це може призвести до значного ускладнення проєкту та ускладнює стабілізацію системи загалом;

- *планування переходу всієї організації на впровадження системи управління проєктами одночасно* (на кшталт спроби підключити всіх співробітників великої організації до локальної мережі одразу, а не підключати поступово, по одному відділу).

Загальні рекомендації щодо впровадження програмного забезпечення для управління проєктами включають:

- визначити, що очікується від впровадження системи (обговорити з усіма, кого воно може стосуватися на різних рівнях організації – від безпосередніх користувачів до постачальників інформації);

– планувати послідовне впровадження функцій планування та управління від простого до складного (доцільно починати з планування та контролю часових параметрів, потім освоїти функції планування ресурсів, а вже потім переходити до планування та контролю витрат; інтеграцію системи управління проектами з іншими системами краще здійснювати після освоєння її основних функцій);

– планувати впровадження системи за підрозділами (наприклад, краще починати з невеликого відділу з відповідним кваліфікованим персоналом, потім можна переходити до поширення технології на інші підрозділи). Після того, як система реально запрацює, противники її використання також змушені будуть стати користувачами).

Складність завдань впровадження залежить від масштабу організації, структури управління і ступеня автоматизації, масштабу й типу проектів тощо. Однак навіть у порівняно простих ситуаціях план впровадження системи може відігравати вирішальну роль у реальному використанні системи.

Запитання для самоконтролю:

1. Перелічіть наявні на ринку системи управління проектами.
2. Схарактеризуйте систему УП Microsoft Project.
3. Схарактеризуйте систему УП Time Line (Time Line Solutions).
4. Схарактеризуйте систему УП Open Plan Professional (Welcom Software).
5. Схарактеризуйте систему УП Primavera (Primavera Systems, Inc.).
6. Схарактеризуйте систему УП Artemis Views (Artemis International).
7. Схарактеризуйте систему УП Spider Project.
8. Що таке планом впровадження системи?
9. Перелічіть помилки, які найчастіше зустрічаються під час планування впровадження системи управління проектами.
10. Наведіть загальні рекомендації щодо впровадження програмного забезпечення управління проектами.

Література для поглибленого вивчення

1. Войтко С.В. *Управління проектами та стартапами в Індустрії 4.0*: підруч. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.
2. Воробець С.Й. Створення автоматизованих інформаційних систем на засадах процесного підходу. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*: збірник наукових праць; відп. ред. О.Є.Кузьмін. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. С. 408–413.

3. Данченко О.Б. Сучасні моделі та методи управління проектами, портфелями проектів та програмами. *Управління розвитком складних систем: збірник наукових праць КНУБА*. 2017. № 29. С.46-54.

4. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проектами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.

5. Катренко А.В. *Управління ІТ-проектами*: підручник. Львів: «Новий Світ-2000», 2017.

6. Лазарева С.Ф. *Управління проектами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.

7. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.

8. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.

9. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

РОЗДІЛ VI. CASE STUDY: УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ У СФЕРІ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Тема 19. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

19.1 Класифікація проєктів інформатизації

Загальна класифікація проєктів певною мірою підходить і для ІТ-проєктів. Однак така класифікація не завжди відображає їхні характеристики та специфіку управління.

Основними характеристиками проєктів інформатизації є

- інтелектуальноємний характер предметної області більшості проєктів;
- важливість кадрової проблеми в усіх її аспектах, насамперед високі кваліфікаційні вимоги до керівників і виконавців;
- низька частка активної частини основних засобів;
- високий ступінь залежності від зовнішніх умов, насамперед від поведінки замовника;
- підвищені ризики, у тому числі ризик порушення термінів і бюджетів, припинення або призупинення проєкту, невдалого впровадження проєкту;
- підвищені вимоги до якості, які є об'єктивно конструктивними, тобто такими, що піддаються перевірці;
- високий ступінь індивідуалізації «під клієнта» та важливість організації тісної співпраці з клієнтом;
- висока ймовірність нових, раніше не виконуваних робіт, для яких технологія і система управління розробляються «на ходу»;
- критичну важливість офісної системи, яка підтримує комунікацію та базу знань;
- наявність істотних особливостей планування, контролю та обліку;
- нерівномірність надходження замовлень, що ускладнює управління ресурсами;
- часто географічна віддаленість клієнта;
- наявність декількох виконавців та їхній можливий географічний розподіл.

Класифікація проєктів інформатизації. На основі розглянутих ознак можна зробити узагальнену класифікацію проєктів інформатизації (див. табл. 19.1)

Узагальнена класифікація проєктів інформатизації

Класифікаційна ознака проєкту	Вид проєкту
1. За характером змін	– оперативні – стратегічні
2. За масштабом (розміром)	– малі – середні – великі – дуже великі
3. За тривалістю (строками реалізації)	– короткострокові – середньострокові – довгострокові
4. За рівнем охоплення	– національні – галузеві – міжгалузеві – регіональні – міжрегіональні – рівня підприємства
5. За галузевою ознакою	– інформатизації промисловості – будівельної галузі – транспорту – освітніх закладів – сфери торгівлі – комплексні
6. За предметною областю і кінцевим продуктом	– програмні – телекомунікаційні – системної інтеграції – сервісні – впроваджувальні – проєкти створення КІС – проєкти інтегрованих систем управління проєктами
7. За функціональним спрямуванням	– бізнес-проєкти – інфраструктурні проєкти
8. За характером залучених сторін	– міжнародні – національні – територіальні – місцеві
9. За ступенем складності (комплексності)	– прості (звичайний бізнес) – складні (стандартні проєкти системної інтеграції) – дуже складні проєкти системної інтеграції (комплексні)

Класифікаційна ознака проєкту	Вид проєкту
10. За складом і структурою залучених організацій	– однофункціональні – багатофункціональні
11. За вимогами до якості проєкту	– стандартні – з надзвичайними вимогами

Джерело: ⁴².

На окрему увагу заслуговують проєкти на рівні підприємств, оскільки саме цей рівень представляє більшість проєктів у сфері ІТ. У таблиці 19.2 наведено класифікацію таких проєктів.

Таблиця 19.2

Класифікація проєктів інформатизації рівня підприємства

Ознака класифікації	
Вплив на ІТ-сервіси	Вплив на основні бізнес-процеси
Бізнес-проєкти	Проєкти розвитку систем АСУ ТП і контрольно-вимірювального обладнання
	Проєкти розвитку предметної області
	Проєкти розвитку фінансово-економічних систем
	Проєкти розвитку інформаційних, довідкових і інших систем
Інфраструктурні проєкти	Проєкти підтримання бізнес-проєктів
	Проєкти розширення ІТ-сервісу для бізнес-підрозділів
	Проєкти розв'язання проблем
	Проєкти розвитку інформаційної служби

Джерело: ⁴³.

Як бачимо, за ознакою впливу на сервіси інформаційних технологій ІТ-проєкти на рівні підприємства поділяються на дві групи:

1) *бізнес-проєкти*, спрямовані на створення нових ІТ-сервісів для бізнес-підрозділів;

2) *інфраструктурні проєкти*, які не впливають на склад ІТ-послуг для бізнес-підрозділів.

⁴² Лазарєва С.Ф. *Управління проєктами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013.

⁴³ Лазарєва С.Ф. *Управління проєктами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013.

Проекти кожної із цих груп також можна класифікувати за різними критеріями. Так, залежно від ступеня впливу проєкту на основні бізнес-процеси виділяють такі **класи бізнес-проєктів** рівня підприємства:

- *проєкти з розроблення АСУ ТП і контрольовано-вимірвальних приладів* (системи, які забезпечують збір даних із технологічного обладнання та управління ними; вони є частиною технологічного ланцюжка основних бізнес-процесів);

- *проєкти розвитку предметної області* (системи автоматизують окремі бізнес-процеси, непрості математичні розрахунки і вимагають значних обчислювальних ресурсів. Прикладами таких систем є: системи автоматизованого проєктування на основі інженерних розрахункових моделей; моделювання родовищ корисних копалин на основі математичних моделей геології; технічний аналіз і прогнозування біржових котирувань цінних паперів; комп'ютерна графіка; біржова торгівля тощо).

- *проєкти розвитку фінансово-економічних систем* (як правило, автоматизують забезпечувальні бізнес-процеси. Приклади: системи MRP II / ERP; системи бюджетування та контролю виконання бюджету; логістичні системи, включно з контролем закупівель, складським обліком і видачею продукції; системи виставлення рахунків постачальникам / клієнтам і контролю заборгованості; сектор банківських систем, насамперед орієнтованих на інтеграцію фінансового обліку та бухгалтерського обліку, включно з обліком кредитних операцій, депозитних операцій, операцій на ринку цінних паперів; проєкти електронного бізнесу і т.ін.).

- *проєкти з розроблення інформаційно-довідкових та інших систем* (автоматизація забезпечення бізнес-процесів).

Інфраструктурні проєкти також можна розділити за ступенем впливу на основні бізнес-процеси компанії на:

- *проєкти підтримки* (проєкти розвитку ІТ-інфраструктури, що підтримують декілька бізнес-проєктів);

- *проєкти розширення* (проєкти розвитку ІТ-інфраструктури для реалізації наявних бізнес-сервісів у компанії, особливо для бізнес-підрозділів);

- *проблемно розв'язання проблем* (проєкти адаптації ІТ-інфраструктури компанії до обставин, які не передбачені звичайним плануванням, але викликані необхідністю розвитку ІТ-інфраструктури);

- *проєкти розвитку інформаційних сервісів* (проєкти розвитку ІТ-інфраструктури, спрямовані на підвищення ефективності самих інформаційних сервісів із погляду розвитку, обслуговування та управління сервісами).

Кожен із цих класів проєктів має свої особливості та відрізняється за механізмом ініціювання та прийняття рішення про його доцільність.

19.2 Клас фінансово-економічних систем

Проєкти розвитку фінансово-економічних систем є найбільш поширеним, численним і складним видом проєктів комп'ютеризації підприємств. Вони мають *низку характерних особливостей*:

- 1) вони автоматизують виключно управлінську роботу;
- 2) такі проєкти насамперед автоматизують облікові функції, які збільшого є допоміжними;
- 3) впровадження таких систем вимагає перерозподілу працівників та їхніх функцій, навіть якщо до автоматизації управлінська праця на підприємстві була організована раціонально;
- 4) у результаті реалізації таких проєктів змінюється як склад функцій обробки даних (наприклад, зменшується обсяг робіт з консолідації та контролю даних), так і їхній розподіл між робочими місцями (працівниками), тобто бізнес-процесами. Підвищення ефективності цих функцій вимагає насамперед створення інтегрованої бази даних, яка створюється спільними зусиллями різних підрозділів компанії.

Однією з головних проблем проєктів розвитку фінансово-економічних систем є розроблення власних або закупівля вже готових систем. Розроблення може здійснюватися як власними силами компанії, так і зовнішнім виробником на замовлення.

В останнє десятиліття ХХ століття ситуація змістилася в бік придбання готового продукту. Це пов'язано з кількома причинами. По-перше, виникла необхідність масової заміни застарілих систем, по-друге, моделі бізнес-процесів у різних компаніях і навіть у різних країнах стали набагато ближчими, по-третє, розвиток технологій баз даних і розподілених систем забезпечив можливість розроблення систем, придатних для широкого кола компаній, у розумні терміни й за розумну ціну.

Основною проблемою впровадження промислових систем у цій сфері є різниця у вимогах до бізнес-процесів підприємств. По-перше, стрімкі зміни останнього десятиліття не сприяли стандартизації бізнес-процесів як такої. По-друге, індустріальна система вимагає формалізації бізнес-процесів і бізнес-схем, а отже, вищого рівня прозорості. По-третє, високий рівень концентрації виробництва обмежує кількість підприємств, які ефективно функціонують, але масштаби виробництва яких дають змогу окупити промислову систему.

Розглянемо схему прийняття рішень у проєктах розвитку фінансово-економічних систем (рис. 19.1). Ці проєкти є життєздатними лише тоді, коли вони ініційовані бізнес-користувачами. Саме вони мають інформацію про бізнес-процеси свого підрозділу, наявні резерви та бажані напрями розвитку. Бізнес-користувачами можуть бути як безпосередні виконавці бізнес-процесу, так і менеджери всіх рівнів, включно з керівником підприємства. Головна умова успіху – бізнес-проблема, яку вирішує проєкт, повинна належати до компетенції особи, яка є замовником проєкту.

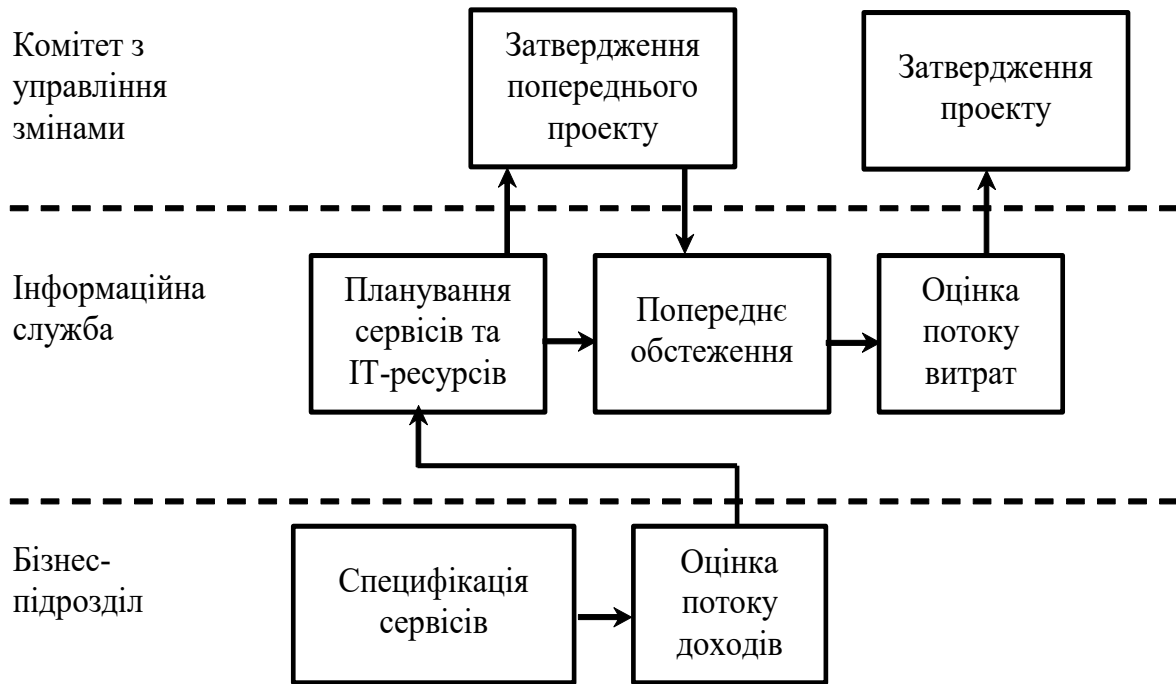


Рис. 19.1. Прийняття рішення з розроблення фінансово-економічної системи (джерело: ⁴⁴)

Інформаційна служба розглядає запит бізнес-підрозділу на рівні служби планування послуг. На основі запиту створюється проєктне рішення в першому наближенні, метою якого є формалізація вимог користувача. Подальше проєктне рішення аналізує достатність інфраструктури інформаційних послуг із погляду пропускної спроможності та оцінює продуктивність, необхідну для того, щоб зробити послугу функціональною. Відтак вимоги до ІТ-послуг оцінюються з погляду технічної надійності.

Сформована в такий спосіб специфікація рішення подається на розгляд Комітету з управління змінами (або іншого уповноваженого органу). На підставі затвердженого Комітетом рішення суб'єкт господарювання, призначений відповідальним виконавцем проєкту, проводить попереднє

⁴⁴ Скрипкин К. Г. *Экономическая эффективность информационных систем*. М.: ДМК Пресс. С. 150.

дослідження бізнес-процесів, визначає ступінь їхньої специфіки та можливість реалізації з допомогою існуючих на ринку стандартних систем.

Другим завданням попереднього дослідження є уточнення меж проєкту. Результатом обстеження є попереднє оцінювання обсягів витрат проєкту та прийняття рішення щодо закупівлі або можливого розроблення необхідного програмного забезпечення. Пропозиції відповідального виконавця розглядаються службою управління витратами, й погоджене рішення про закупівлю або власне розроблення передається на затвердження Комітету з управління змінами. Після схвалення Комітетом розпочинається реалізація проєкту з розроблення або впровадження.

Низку проєктів цього класу можна розглядати за спрощеною схемою. Передумовою такого розгляду є локальний характер предметної області та типовий характер бізнес-процесів. До них насамперед належать прості системи бухгалтерського обліку, а також стандартні корпоративні облікові процеси, такі як бюджетування.

19.3 Систем класу MRP II/ERP

Розглянемо схему прийняття рішень у проєкті впровадження систем класу MRP II/ERP (рис. 19.2)⁴⁵.

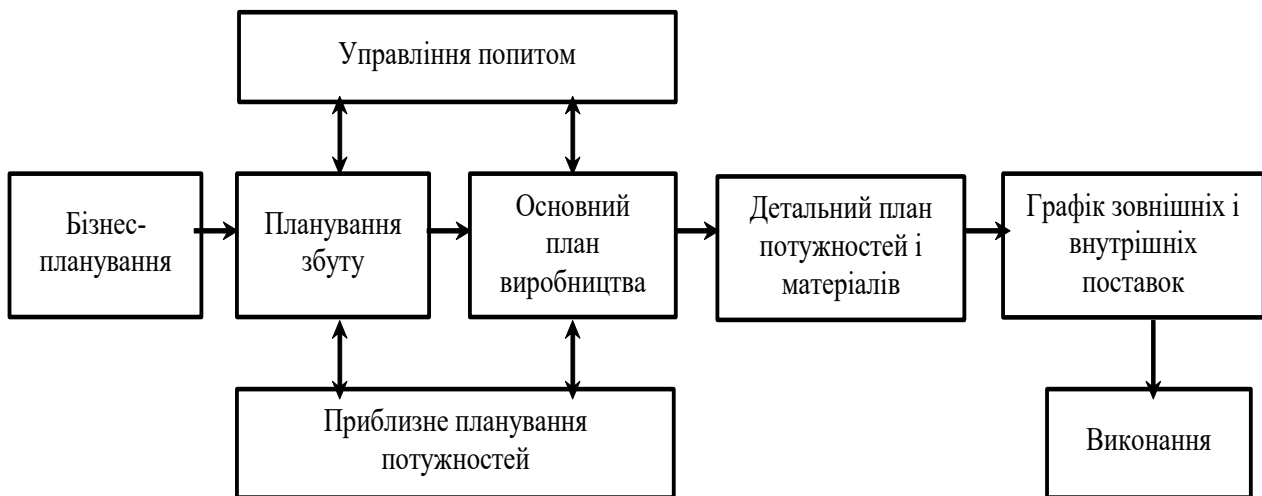


Рис. 19.2. Бізнес-процеси моделі MRP II

Оскільки MRP II/ERP – це не тільки програмні стандарти, а й моделі бізнес-процесів, проєкт із впровадження такої системи завжди передбачає перебудову бізнес-процесів компанії. Водночас особливості проєктів такого класу вимагають перебудови бізнес-процесів усіх підрозділів – у більшому чи меншому масштабі. Так, оптимізація управління запасами,

⁴⁵ Корпоративні інформаційні системи.

яка є мінімально ефективним масштабом для впровадження систем MRP II/ERP, вимагає ведення довідників матеріалів, постачальників, контрактів і контрактної документації. Це означає зміни в обліку підрядників і договорів у всіх структурних підрозділах, а не лише у відділі закупівель.

Коли впровадження MRP II/ERP систем зачіпає компанію загалом, рішення про впровадження повинно прийматися вищим керівництвом. Для підготовки рішення необхідно здійснити кроки:

1) вище керівництво компанії приймає рішення про необхідність впровадження ERP-системи (системи, які реалізують лише MRP II, уже не є поширеними). Потім формується робоча група для оцінювання масштабів проєкту впровадження, до якої входять представники бізнес-підрозділів та інформаційної служби;

2) робоча група оцінює обсяг проєкту. Інформаційна служба бере на себе послуги з планування послуг, управління потужностями та управління витратами. На цьому ж етапі здійснюється економічне оцінювання проєкту та формуються вимоги до рішення для досягнення запланованого ефекту;

3) запропонований робочою групою варіант проєкту затверджується керівництвом компанії. На підставі прийнятого рішення оголошується тендер на вибір ERP-системи та консультанта для управління проєктом. Останнє є принциповим питанням у проєктах такого класу, оскільки вони мають великий обсяг разових робіт, необхідних для впровадження системи. За браком консультанта таку роботу доводиться доручати тимчасовому персоналу, що створює проблеми з управлінням людськими ресурсами. Інформаційний сервіс охоплює послуги з управління можливостями та витратами, які оцінюють запропоновані рішення з погляду вимог до IT-інфраструктури;

4) Після вибору системи та консультанта формується спільна команда проєкту та органи управління проєктом. Принциповими є такі моменти:

- запуск проєкту на підставі наказу керівника підприємства;
- створення органів управління проєктами, до складу яких входять керівники бізнес-підрозділів (вони мають складати більшість);
- запуск проєкту забезпечення інфраструктури ERP-системи як частини інформаційного сервісу.

Паралельний проєкт у рамках інформаційної служби необхідний у такому випадку. Адміністрування ERP-системи – це складний процес, який здійснюють фахівці. Ці фахівці разом із консультантом мають обрати програмну та апаратну платформи для системи. Водночас фахівці інформаційної служби мають забезпечити необхідні елементи інфраструктури – канали зв'язку, пристрої зберігання даних тощо – згідно з планом проєкту. Інформаційний сервіс на цьому етапі передбачає послуги управління

витратами та змінами. Завданням є організація взаємодії інформаційної служби з проєктними структурами для забезпечення погодженості двох проєктів розвитку. Водночас проєктом розвитку корпоративної мережі може передбачатися надання інших послуг, аналогічних проєктам АСУ ТП.

5) Реалізація проєкту.

Запитання для самоконтролю:

1. Дайте узагальнену класифікацію проєктів інформатизації.
2. Дайте класифікацію проєктів інформатизації на рівні підприємства.
3. Схарактеризуйте проєкти розвитку фінансово-економічних систем.
4. Схарактеризуйте проєкти впровадження систем класу MRP II/ERP

Література для поглибленого вивчення

1. Войтко С.В. *Управління проєктами та стартапами в Індустрії 4.0*: підруч. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.
2. Воробець С.Й. Створення автоматизованих інформаційних систем на засадах процесного підходу. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*: збірник наукових праць. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. С. 408–413.
3. Данченко О.Б. Сучасні моделі та методи управління проєктами, портфелями проєктів та програмами. *Управління розвитком складних систем*: збірник наукових праць КНУБА. 2017. № 29. С.46-54.
4. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проєктами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
5. Катренко А.В. *Управління ІТ-проєктами*: підручник. Львів: «Новий Світ-2000», 2017.
6. Лазарєва С.Ф. *Управління проєктами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
7. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації*: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
8. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проєктами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.
9. Савчук Л.М. *Управління проєктами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

Тема 20. МОДЕЛІ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ПРОЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

20.1 Узагальнена модель життєвого циклу проєкту

Узагальнена модель життєвого циклу проєкту інформатизації може бути представлена трьома фазами:

- 1) розроблення стратегії;
- 2) розроблення та впровадження системи;
- 3) супровід проєкту.

Розроблення стратегії, як правило, здійснюється замовником спільно з майбутнім користувачем. Залежно від кваліфікації клієнта та складності системи, ця стратегія може бути зафіксована в документах. Якщо замовником є державна організація, то під час розроблення визначаються мета автоматизації, користувачі, очікувані вигоди, необхідні ресурси для створення ІС, джерела та фактори ризику, передбачувані розробники та взаємодія з ними, організація проєкту та розподіл відповідальності за його виконання. Уся ця інформація відображена в документах, що ініціюють розроблення ІС. У вітчизняній практиці такі документи називаються *технічними завданнями* (ТЗ).

Другий етап – *створення ІС та її впровадження*. Він може бути побудований залежно від прийнятої моделі життєвого циклу проєкту. Основну роль на цьому етапі відіграє організація – розробник.

Супровід проєкту здійснюється розробником після впровадження системи, коли вона стає доступною для замовника або організації-користувача. У процесі супроводу розробник усуває помилки, виявлені після впровадження, адаптує ІС до умов роботи, а також допрацьовує її на вимогу замовника для підвищення якості експлуатації.

Співвідношення між фазами, їхня повторюваність можуть змінюватися. Тому розроблено декілька моделей життєвого циклу, які відрізняються структурою та конкретним змістом етапів розроблення та впровадження ІС. Відомі на сьогоднішні моделі утворюють широкий модельний ряд, на протилежних кінцях якого маємо дві моделі – каскадна та спіральна.

20.2 Каскадна модель життєвого циклу проєкту інформаційної системи

*Каскадна модель*⁴⁶ характеризується структурою впорядкованих етапів, найважливішими з яких є етапи створення та впровадження. Ця впорядкованість передбачає, що всі заплановані заходи мають бути

⁴⁶ *Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС*: навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. К: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 78-84 с.

виконані настільки ретельно, щоб не виникало потреби в подальшому перегляді рішень. Модель включає лише цикл на етапі технічного обслуговування.

Переваги каскадної моделі:

- детермінованість;
- суворе регламентація, що спрощує управління проєктами і особливо контроль за ними.

Недоліки каскадної моделі:

- між затвердженням технічного завдання та впровадженням готового продукту проходить тривалий час, тому є ризик, що вимоги користувачів зміняться і не будуть задоволені;

- відомі випадки, коли фактичні потреби залишаються незмінними, але були неправильно витлумачені або неадекватно інтерпретовані користувачем під час розроблення технічного завдання.

20.3 Спіральна модель життєвого циклу інформаційної системи

*Спіральна модель*⁴⁷ передбачає багаторазове проходження одних і тих же етапів проєкту доти, поки він не буде задовольняти клієнта. Ця модель відображає ітераційний характер, притаманний процесу розроблення таких складних проєктів, як програмне забезпечення ІС. На кожній ітерації створюється робочий прототип, який критично оцінюється. На фінальній ітерації прототип приймається як остаточна версія системи.

Переваги – брак недоліків каскадної моделі, оскільки є можливість пристосування до вимог, що змінюються. *Недоліки* – складність планування та організації робіт, значні ресурсні витрати під час розроблення великих проєктів. Використовується для невеликих проєктів, коли є багато невизначеності щодо вимог користувача.

Якщо проєкт великий, у ньому зазвичай виділяють обмежену підсистему, яку варто розвивати за спіральною моделлю. Як правило, ця модель використовується у випадках, коли замовник, розробник і користувач є однією і тією ж особою або продукт призначений для масової аудиторії.

⁴⁷ Авраменко В.С., Авраменко А.С. *Проектування інформаційних систем*: навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017. С.29-37.

20.4 Інші моделі

Проміжне місце між розглянутими моделями належить моделям (⁴⁸, ⁴⁹):

- 1) метод швидкого прототипу;
- 2) метод послідовних нарощування функцій;
- 3) еволюційна модель;
- 4) модель, що ґрунтується на повторному використанні компонентів;
- 5) модель на основі автоматичного синтезу програм;

Метод швидкого прототипу полягає в розробленні в стислі строки чинного макету частини ІС, найбільш критичної до зміни вимог користувача, проведенні далі дослідної експлуатації пакета з подальшим переходом до розроблення основного зразка. Як правило, користувальницький інтерфейс для майбутніх змін прототипується. Це дає змогу користувачеві бути залученим до проєкту на ранній стадії та уникнути дорогого доопрацювання фінальних змін. Основна мета методики – полегшити ідентифікацію вимог користувачів.

Метод послідовного нарощування функцій передбачає розроблення та впровадження системи поетапно, зі збільшенням кількості функцій на кожному етапі. Ця модель дає змогу скоротити час впровадження. Тому користувач швидше починає відчувати переваги автоматизації. Очевидною перевагою є скорочення терміну окупності. Слабка сторона – складність планування та управління в поєднанні з необхідністю дотримання відкритої архітектури. Цей метод доцільно використовувати для управлінських ІС для вирішення порівняно простих інформаційних завдань, реалізація яких може одразу дати помітний ефект.

Еволюційна модель передбачає вдосконалення ІС до рівня якості, який задовольняє кінцевого користувача безпосередньо в процесі дослідної експлуатації. Впровадження ІС починається з тих функцій, про які розробники мають чітке уявлення. Знання інших функцій системи визначається після її часткового впровадження в експлуатацію. Під час розроблення складної ІС еволюційний підхід дає змогу від самого початку зосередити увагу на досягненні високих експлуатаційних характеристик (надійність, мобільність, модифікованість тощо). Доцільно використовувати еволюційний підхід при розробленні ІС, коли роботи з розроблення ПЗ не лежать на критичному шляху загального графіка робіт.

⁴⁸ Авраменко В.С., Авраменко А.С. *Проектування інформаційних систем*: навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017. С.29-37.

⁴⁹ *Моделі життєвого циклу, принципи і методології розробки програмного забезпечення (ПЗ)*. <https://evergreens.com.ua/ua/articles/software-development-metodologies.html>

Модель, що ґрунтується на повторному використанні компонентів – це основа «складального (асемблерного)» програмування, яка дає змогу істотно знизити вартість і тривалість розроблення ІС, а також підвищити її надійність під час експлуатації. Найбільший ефект спостерігається у випадках, коли значна частина завдань може бути сформульована у вигляді підзадач, які реалізуються стандартними підпрограмами. Тоді розроблення наступної задачі зводиться до написання порівняно простої програми, яка викликає підпрограми в певному порядку й організовує обмін даними між ними. Загалом, ця модель є ідеалізацією і практично не використовується в чистому вигляді.

Модель, яка ґрунтується на автоматичному синтезі програм, передбачає трансляцію спеціально розроблених програм на мові високого рівня в машинні програми. У сучасному розумінні це поняття базується на знаннях як предметної області, так і процесу розроблення програмних засобів. Такий підхід вимагає високих початкових витрат на побудову моделі знань і особливо на створення інструментарію для їхньої підтримання, що збільшує вартість розроблення. Водночас автоматизований синтез програм дає змогу різко скоротити всі види витрат, пов'язаних із кожним наступним зразком ІС, і реалізувати високоякісний програмний продукт.

Вибір моделі життєвого циклу інформаційної системи. Для цього спочатку необхідно порівняти сильні та слабкі сторони моделей. Вибір також залежить від замовника ІС. Наприклад: якщо це ринок або замовник не є державною організацією, то вибір диктується лише логікою здорового глузду; якщо проєкт створюється для держави, то необхідно слідувати ДСТУ, тобто використовувати каскадну модель.

Запитання для самоконтролю:

1. Якою є узагальнена модель життєвого циклу проєкту? Схарактеризуйте фази узагальненої моделі життєвого циклу проєкту інформатизації.
2. Каскадна модель життєвого циклу проєкту інформаційної системи, її переваги та недоліки.
3. Спіральна модель життєвого циклу інформаційної системи, її переваги та недоліки.
4. Інші моделі та їхня характеристика: метод швидкого прототипу; метод послідовного нарощування функцій; еволюційна модель; модель, що ґрунтується на повторному використанні компонент; модель що ґрунтується на автоматизованому синтезі програм.

Література для поглибленого вивчення

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. *Проектування інформаційних систем: навчальний посібник*. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького, 2017. 434 с.
2. Войтко С.В. *Управління проектами та стартапами в Індустрії 4.0: підруч.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.
3. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проектами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами: навч. посіб.* К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
5. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проектами: навч. посіб.* Київ: Київський університет, 2017. 79 с.
6. Лазарева С.Ф. *Управління проектами інформатизації: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.
7. *Моделі життєвого циклу, принципи і методології розробки програмного забезпечення (ПЗ)*. <https://evergreens.com.ua/ua/articles/software-development-metodologies.html>
8. *Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС: навч. посіб.* / уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.
9. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 1*. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
10. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2*. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.
11. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації: навч. посіб.* Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

Тема 21. СТАНДАРТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ПРОЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

21.1 Види стандартів

З моменту зародження методів УП було розроблено багато стандартів УП. Найчастіше *стандарти класифікують за такими класифікаційними ознаками* ^(50, 51):

1) *предмет стандартизації*:

- функціональні стандарти (стандарти на мови програмування, інтерфейси, протоколи);
- стандарти організації життєвого циклу створення та використання автоматизованих систем, інформаційних систем і програмного забезпечення;

2) *організація, яка схвалила*:

- офіційні міжнародні стандарти;
- офіційні національні стандарти або національні відомчі стандарти (наприклад, ДСТУ, ANSI, IDEFO/1);

– стандарти міжнародних консорціумів і комітетів зі стандартизації (OSF, OMG (раніше – CODASYL));

– стандарти «де-факто» (SQL, або мова діаграм Д. Росса SADT);

– фірмові стандарти (Microsoft ODBS, IBM SNA);

3) *методологічне джерело*:

- методичні матеріали компаній-розробників програмного забезпечення;
- методичні матеріали консалтингових компаній;
- методичні матеріали науково-дослідних центрів;
- методичні матеріали консорціумів зі стандартизації (наприклад, Oracle Method, Price Waterhouse SMM, SEI CMM).

Вони можуть мати різні назви: метод, методологія, підхід, модель. Головною особливістю всіх цих груп і підгруп стандартів є те, що вони містять матеріали, які суттєво різняться з погляду:

- ступеня актуальності для організацій різних типів;
- конкретності та деталізації вимог, які вони містять;
- відкритості та гнучкості, здатності адаптуватися до конкретних обставин.

Розглянемо найбільш поширені стандарти.

⁵⁰ Катренко А.В. *Управління ІТ-проектами. Книга 1. Стандарти, моделі та методи управління проектами*: підручник. Львів: «Новий Світ- 2000». 2017.

⁵¹ *Стандарти в області інформаційних систем*. <http://um.co.ua/10/10-11/10-110086.html>

21.2 Методики Oracle

Методика Oracle CDM (Custom Development Method) розвинулася з CASE-методу Oracle і орієнтована на використання продуктів Oracle та набору стандартів і рекомендацій щодо застосування відповідних інструментальних засобів Designer/2000, Developer/2000 та інших. Методика підтримує три моделі життєвого циклу:

- «класична» модель – передбачено всі роботи/завдання та етапи;
- «прискорене розроблення» (Fast Track) – ще більше орієнтована на використання засобів моделювання та програмування Oracle, зокрема Designer/2000), призначена для порівняно невеликих і середніх проєктів;
- «полегшений підхід» – рекомендується для невеликих проєктів завдяки можливості швидкого створення прототипів додатків.

Насправді всі ці моделі є каскадними, навіть із використанням «полегшеного підходу», що забезпечує ітерацію робіт із прототипуванням, підтримує загальний порядок і встановлену послідовність виконання завдань. Не передбачено включення додаткових завдань/робіт та їхньої прив'язки до інших завдань, а також зміни черговості.

Загальну класичну структуру життєвого циклу формують конкретні стадії (фази) проєкту та процеси, які виконуються за декілька фаз:

- «визначення вимог» (також відома як *фаза стратегії*);
- аналіз вимог (формулювання детальних вимог до системи);
- проєктування (перетворення вимог у детальні системні специфікації);
- реалізація (написання та тестування додатка);
- впровадження (встановлення системи, підготовка до експлуатації);
- експлуатація (підтримання та моніторинг додатка, планування майбутніх функціональних розширень).

Модель *Fast Track* передбачає поділ проєкту в часі на три фази:

- аналіз вимог;
- проєктування та розроблення систем;
- введення в експлуатацію/реалізація.

Полегшена модель передбачає такий же поділ проєкту на три фази.

Методика CDM розглядає такі **основні процеси**:

1) RD – аналіз вимог (процес визначає бізнес-вимоги та системні вимоги до додатка);

2) ES – аналіз наявної системи (процес ідентифікує та формулює наявне технічне середовище для визначення необхідних змін);

3) TA – технічна архітектура системи (процес визначає елементи технічної бази системи, що розробляється);

4) DB – проектування та створення баз даних (процес забезпечує проектування та створення реляційної бази даних, включно, наприклад, з питаннями ефективного індексування та безпеки (секретності) на рівні об'єктів БД);

5) MD – проектування та розроблення програмних модулів (основний процес, що включає проектування додатків і розроблення програмного коду);

6) CY – конвертація даних (метою процесу є міграція, конвертація та тестування всіх наявних даних, необхідних для нової системи);

7) DO – документування (процес забезпечує створення високоякісної текстової та онлайн-документації для користувачів та адміністраторів, а також технічних описів проєкту);

8) TE – тестування (процес забезпечує якісну перевірку всіх елементів системи, як окремих модулів, так і результатів їхньої взаємодії);

9) TR – навчання (процес передбачає навчання і тестування користувачів і адміністраторів);

10) TS – передача замовнику (процес охоплює такі завдання, як розроблення плану інсталяції системи, підготовлення технічного середовища, організація процесу «виведення з експлуатації» існуючої системи);

11) PS – підтримання системи (завданнями процесу є моніторинг і розв'язання проблем, заміна версій із виправленими помилками, оцінювання продуктивності системи та планування удосконалень).

Ця методика розглядається як самостійний стандарт, тобто не є обов'язковою. Прокладна система в основному розглядається як програмно-апаратний комплекс. Тому організаційних завдань/робіт, пов'язаних із переходом на нову систему, немає. Сама методика робить чіткий акцент на створенні інформаційної системи з базою даних у традиційному розумінні.

Методика Oracle PJM (Project Development Method) призначена для управління проєктами у сфері інформаційних технологій. Її мета – забезпечити структурну основу для планування, оцінювання, управління та контролю проєктів будь-якого типу. Методика тісно інтегрована з методом Oracle CDM. Крім того, в ній тою чи іншою мірою враховані вимоги інших відомих моделей: ISO 9000 Series – Quality Systems, PMI – Project Management Body of Knowledge, ISO/IEC Standart 12207 – Software Life cycle Processes, SEI – Capability Maturity Model.

Методика PJM, як і CDM, орієнтований на процес. **Основними процесами**, що розглядаються в PJM, є

1) контроль та звіти (містить завдання, які допомагають визначити обсяг робіт і методи їхнього виконання, управляти можливими змінами

та контролювати ризики. Цей же процес визначає управління планом проєкту та звітами про хід його виконання);

2) управління роботами (завдання проєкту визначають і контролюють стан усіх робіт, що виконуються в рамках проєкту. Крім того, завдання забезпечують «фінансовий погляд» проєкту);

3) управління ресурсами (забезпечує оптимальний підбір персоналу, залученого до роботи над проєктом, та організовує інфраструктуру для реалізації проєкту);

4) Управління якістю (має забезпечити «вимір якості» та гарантувати, що не тільки вимоги, але й очікування клієнта будуть виконані впродовж усього проєкту);

5) Управління конфігурацією (завдання процесу допомагають організувати зберігання та управління всіма елементами, з яких складається проєкт).

Поділ проєкту на етапи забезпечує більшу керованість і зменшує потенційні ризики. Завершення кожного етапу завершується перевіркою та підписанням основних результатів і дає можливість підтвердити, що вимоги клієнта були виконані. Разом фази проєкту формують життєвий цикл проєкту та визначають, коли процеси та завдання мають бути завершені.

21.3 Міжнародний стандарт ISO/IEC 12207

Загальна характеристика. Перша редакція ISO 12207 була розроблена в 1995 році спільним технічним комітетом ISO/IEC JTC1 «Інформаційні технології, підкомітет SC7, Програмування програмного забезпечення». Це базовий стандарт для процесів життєвого циклу програмного забезпечення, орієнтований на всі види програмного забезпечення та типи проєктів автоматизованих систем. До складу стандарту також входить програмне забезпечення, яке визначає стратегію та загальну процедуру розроблення та експлуатації програмного забезпечення.

Стандарт охоплює життєвий цикл від концептуалізації ідеї до завершення життєвого циклу. Стандарт визначає сукупність і послідовність процесів, видів діяльності та завдань, що виникають під час замовлення, постачання, розроблення, експлуатації та супроводження системи.

У порівнянні з CDM, процеси є більш масштабними, більш узагальненими. Наприклад, фактично один процес ISO еквівалентний усім процесам CDM: закупівля, постачання, розроблення тощо.

П'ять основних (ключових) процесів:

1) придбання (замовлення) – визначає дії компанії-покупця, яка купує систему, програмний продукт або сервіс програмного забезпечення;

2) постачання – визначає дії компанії-постачальника, яка доставляє/ надає систему, програмний продукт або сервіс ПЗ покупцеві;

3) розроблення – визначає дії компанії-розробника, яка формулює принципи побудови програмного продукту та розробляє програмний продукт;

4) функціонування – визначає дії підприємства-розробника, що обслуговує систему (не тільки програмне забезпечення) у процесі функціонування в інтересах користувачів. На відміну від дій, яка визначаються розробником у посібниках користувача, процес визначає дії оператора з консультування користувачів, формування зворотного зв'язку та інші дії, які він сам планує та зобов'язується виконати);

5) супровід – визначає діяльність персоналу, який здійснює супровід програмного продукту, у тому числі: управління модифікаціями; підтримання його поточного стану та функціональної придатності; встановлення та видалення програмного продукту з комп'ютерної системи.

Стандарт також описує **вісім допоміжних процесів**, які підтримують інші процеси життєвого циклу, є його частиною та забезпечують якість проєкту:

1) розв'язання проблем;

2) документування;

3) управління конфігурацією;

4) забезпечення якості (у цьому процесі використовуються результати наступних процесів групи забезпечення якості);

5) процес верифікації;

6) процес атестації;

7) перевірка відповідності спільної оцінки (спільні огляди);

8) процес аудиту (ревізії).

Також описано **чотири організаційні процеси**:

1) управління;

2) створення інфраструктури (діяльність зі створення інфраструктури для забезпечення процесів життєвого циклу);

3) удосконалення процесу життєвого циклу;

4) навчання.

До них примикає специфічний **процес адаптації**, який визначає заходи, необхідні для пристосування стандартів до умов конкретного проєкту. Ніяких етапів, стадій чи фаз тут не передбачено. Це фактично підвищує ступінь адаптивності.

Треба зазначити, що кожен процес, дія або завдання ініціюється і виконується, за необхідності, іншим процесом. Причому заздалегідь визначеної послідовності немає (якщо, звичайно, зберігається логіка зв'язку між завданнями), тобто один процес спричиняє інший процес або його частину.

Приклади:

1) Виконання процесу *Придбання* в частині, пов'язаній з аналізом і формулюванням вимог до системи або програмного забезпечення, може ініціювати виконання відповідних завдань процесу *Розроблення*.

2) Під час процесу *Постачання* постачальник буде керувати субпідрядниками відповідно до процесу *Замовлення* та здійснювати верифікацію та сертифікацію відповідних процесів.

3) Процес *Супровід* може вимагати розроблення систем і програмного забезпечення, що здійснюється під час процесу *Розроблення*.

Такий підхід дає змогу реалізувати будь-яку модель життєвого циклу. Особливою перевагою стандарту є те, що він містить набори завдань, характеристик якості, критеріїв оцінювання тощо, які дають змогу всебічно охопити проєктні ситуації.

Наразі ISO-12207 визнаний основним стандартом для побудови профілю життєвого циклу ІТ-проєктів. Інші стандарти та матеріали, як правило, включаються до профілю життєвого циклу тільки в тій частині, яка визначає конкретні методи аналізу або програмування, форми проєктної документації та засоби проєктування, що використовуються в кожному конкретному процесі або завданні, погоджує модель життєвого циклу з вимогами відповідних стандартів до ІС та її складників, окрім програмного забезпечення.

Запитання для самоконтролю:

1. Стандарти управління проєктами та їхня класифікація.
2. Сутність методики Oracle CDM (Custom Development Method).
3. Сутність методики Oracle PJM (Project Development Method).
4. Характеристика міжнародного стандарту ISO/IEC 12207.

Література для поглибленого вивчення

1. Войтко С.В. *Управління проєктами та стартапами в Індустрії 4.0*: підруч. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.
2. Воробець С.Й. Створення автоматизованих інформаційних систем на засадах процесного підходу. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*: збірник наукових праць. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. С. 408–413.
3. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проєктами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
4. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проєктами*: навч. посіб. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.

5. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проектами*: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2017. 79 с.

6. Катренко А.В. *Управління ІТ-проектами. Книга 1. Стандарти, моделі та методи управління проектами*: підручник. Львів: «Новий Світ- 2000». 2017. 550 с.

7. Лазарева С.Ф. *Управління проектами інформатизації*: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2013. 575 с.

8. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.-метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.

9. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.-метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.

10. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.

РОЗДІЛ VII. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ТА СИТУАЦІЙНІ ВПРАВИ

Тема 22. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПРОЄКТНОГО АНАЛІЗУ

Зразками для формування практичних завдань послужили завдання з посібників ⁵² і ⁵³.

22.1 Оцінювання вигод і витрат проєкту

ПРИКЛАДИ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

Задача (цінність проєкту)

Кількість продукції, що реалізується підприємством за рік, дорівнює максимальній виробничій потужності і становить 1000 одиниць. До реалізації пропонується інвестиційний проєкт, який дає змогу поступово збільшити максимальну виробничу потужність до 1500 одиниць на рік. Очікується, що потужність складе 1200 одиниць у перший рік експлуатації інвестиційного проєкту і 1500 одиниць у другий рік. Визначити, яку частину продукції підприємства можна віднести на інвестиційного проєкту, що розглядається.

Розв'язання:

Підхід *додаткових вигод і витрат* вимагає, щоб в аналізі інвестиційного проєкту використовувалися не 1200 або 1500 одиниць, а лише різниця від наявного рівня потужностей – відповідно 200 і 500 одиниць. Інвестиційний проєкт «купує» додаткові потужності, які забезпечують 200 і 500 додаткових одиниць у перший і другий рік експлуатації відповідно.

Задача (граничні витрати та граничні вигоди)

Підприємство виготовляє продукцію на трьох верстатах. Розрахунок витрат на виготовлення продукції наведено в таблиці:

Верстат	Витрати на виготовлення за годину	Максимально можлива кількість виготовлення за годину	Кількість виготовлення за годину	Собівартість одиниці продукції
1	1000	100	100	10=1000/100

⁵² *Проектний аналіз* / Відп. ред. Москвін С.О. Київ: Лібра, 1998. 368 с.

⁵³ Воркут Т.А. *Проектний аналіз*: навчальний посібник. К.: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.

2	1200	100	100	$12=1200/100$
3	800	100	50	$16=800/50$

Яку середню собівартість одиниці продукції треба врахувати під час прийняття рішення про збільшення обсягів виробництва?

Розв'язання:

Загалом, усі рішення щодо визначення вартості проєкту, а отже, і доцільності інвестування в нього, виникають на основі порівняння додаткових вигод із додатковими витратами. На практиці це втілюється в так званій концепції граничних витрат.

Отже, загальні витрати на виробництво 250 одиниць складають 3000 (1000 + 1200 + 800). Середні витрати на одиницю продукції становлять 12 (3000 / 250). Але для того, щоб збільшити кількість продукції на одну одиницю за таких умов, необхідно понести додаткові витрати в розмірі 16 грн. З огляду на це, рішення про збільшення кількості продукції повинно прийматися виходячи саме із цієї суми, а не середньої собівартості одиниці продукції. Це додаткові або маржинальні витрати.

Задача (безповоротні витрати)

Минулого року за обладнання, яке є частиною нового інвестиційного проєкту, було сплачено 600 тис. грн. одиниць. На сьогоднішні для завершення інвестиції необхідно витратити ще 800 тис. грн. одиниць. Раптом перед тим, як внести другий внесок, ви дізнаєтесь, що максимальна чиста вигода, яку ви одержите від інвестиційного проєкту, становить 1 200 тис. грн. одиниць. Тобто, вартість інвестиційного проєкту становить 1400 тис. грн. одиниць, а сумарні чисті вигоди - 1200 тис. грн. одиниць. Чи є сенс витратити 800 тис. грн. одиниць на завершення цього проєкту?

Розв'язання:

Прикладом понесених витрат є витрати на проведення досліджень і розрахунків ефективності проєкту. Всупереч значному обсягу, вони не повинні враховуватися під час визначення показників проєкту.

У будь-якому випадку, втрат грошей вам не уникнути. Якщо не вкласти зазначену суму в інвестиційний проєкт, то вже витрачені 600 тис. грн. одиниць будуть втрачені, адже чисті вигоди від реалізації інвестиційного проєкту неможливо одержати до його завершення. Якщо Ви витратите 800 тис. грн. одиниць, то одержите назад ті 800 тис. грн. одиниць, які витратили сьогодні, плюс ще 400 тис. грн. одиниць. Тому, напевно, краще і далі продовжувати реалізацію інвестиційного проєкту. Треба підкреслити, що це рішення має ґрунтуватися лише на розмірі майбутніх витрат (800 тис. грн. одиниць)

і чистих вигод (1200 тис. гр. одиниць). Уже понесені витрати не впливають на рішення щодо доцільності інвестицій у майбутньому.

Задача (визначення неявних витрат)

Компанія є власником будівлі, яку вона має намір використати для реалізації проєкту. Чітких грошових потоків не очікується, але будівля є складником витрат проєкту. Її можна продати за 200 тис. гр. одиниць і одержати 120 тис. гр. одиниць за вирахуванням податків та інших витрат. Визначте неявні витрати.

Розв'язання: Остання сума 120 тис. гр. одиниць і складає неявні витрати.

Задача (альтернативна вартість)

Місцева влада розглядає проєкт відкриття нової лікарні, для будівництва якої планується виділити земельну ділянку, що перебуває у власності міста. Наразі земля використовується для вирощування сільськогосподарських культур приватним підприємством, яке орендує її та сплачує 1 000 тис. гр. одиниць на рік. Річний розмір орендної плати за аналогічні земельні ділянки, розташовані в цьому ж районі, становить 1 200 тис. гр. одиниць. Яка вартість земельної ділянки, що буде використана для будівництва лікарні?

Розв'язання:

Вартість земельної ділянки, яку планується виділити під будівництво лікарні, становить 1200 тис. гр. одиниць на рік.

Задача (використання альтернативної вартості в проєктному аналізі)

В одному із цехів підприємства є верстат балансовою вартістю 8000 тис. гр. одиниць. Завод дістав пропозицію продати цей верстат за 10000 тис. гр. одиниць на умовах франко-завод. Вартість демонтажу верстата - 500 тис. гр. одиниць, підготовка до відвантаження - 300 тис. гр. одиниць, транспортування до станції і навантаження - 200 тис. гр. одиниць, податки - 40%. Між тим, цей верстат можна використати в іншому цеху заводу, а це витрати на його демонтаж - 500 тис. гр. одиниць, транспортування на самому заводі - 50 тис. гр. одиниць, повторний монтаж і налагодження - 750 тис. гр. одиниць. Як за таких умов розрахувати вартість верстата, якщо прийнято рішення використати його в іншому цеху?

Розв'язання:

Відповідно до концепції альтернативної вартості, розрахунок має бути таким. Якщо верстат буде проданий, то чисті надходження складуть:

$$(10000 - (500 + 300 + 200)) - ((10000 - (500 + 300 + 200)) - 8000) * 0,4 = 8600.$$

Тоді вартість користування верстатом складе $8600 + (50 + 750) = 9400$ тис. гр. одиниць

Зауваження: Іноді під час підрахунку цієї вартості помилково включають ще 500 тис. гр. одиниць. Однак, вартість монтажу вже включена в розрахунок чистих надходжень.

22.2 Поточна та майбутня вартість проєкту

ФОРМУЛИ РОЗРАХУНКІВ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1) Майбутня вартість нинішньої суми грошей

Майбутня вартість поточної (нинішньої) суми грошей визначається як:

$$FV = PV(1 + i)^n,$$

де FV – майбутня вартість грошей, або сума грошей на рахунку через n періодів часу;

PV – поточна (теперішня) вартість грошей або початкова сума грошей на рахунку;

i – процентна ставка;

n – кількість часових періодів.

2) Номінальна та ефективна процентна ставка

Ефективну процентну ставку можна визначити в такий спосіб:

$$i_{ef} = \left(1 + \frac{i_{nom}}{1 + m}\right)^m - 1,$$

де i_{nom} – номінальна процентна ставка;

m – кількість періодів нарахування процентів за базовий часовий період часу (рік).

За умови, коли відсотки нараховуються частіше, ніж один раз на рік, майбутня вартість грошей вираховується за формулою:

$$FV = PV \left(1 + \frac{i_{nom}}{1 + m}\right)^m$$

3) Поточна вартість майбутньої суми

Поточна (нинішня) вартість майбутньої суми грошей визначається за формулою:

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}$$

4) Майбутня вартість звичайної ренти

Майбутня вартість звичайної (відстроченої) ренти обчислюється як:

$$FVA_0 = A_0 \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

де A_0 – звичайна рента (в розумінні один із серії рентних платежів).

5) Майбутня вартість вексельної ренти

Майбутня вартість вексельної (авансової) ренти визначається за формулою:

$$FVA_d = A_d \frac{(1+i)^{n+1} - 1 - i}{i},$$

де A_d – вексельна рента (в розумінні один із серії рентних платежів).

6) Забезпечення фонду або платежі за звичайною рентою

Платежі за звичайною рентою визначаються рівнянням:

$$A_0 = \frac{FVA_0 * i}{(1+i)^n - 1}$$

7) Забезпечення фонду або платежі за вексельною рентою

Платежі за вексельною рентою визначаються за формулою:

$$A_d = \frac{FVA_d * i}{(1+i)^{n+1} - 1 - i}$$

8) Поточна вартість звичайної ренти

Поточна вартість звичайної ренти визначається за формулою:

$$PVA_0 = A_0 \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right)$$

9) Поточна вартість вексельної ренти

Поточна вартість вексельної ренти визначається за формулою:

$$PVA_d = A_d(1+i) \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right)$$

10) Погашення позики за звичайною рентою

Величина платежу за звичайною рентою складає:

$$A_0 = \frac{PVA_0}{\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right)}$$

11) Погашення позики за вексельною рентою

Величина платежу за вексельною рентою обчислюється так:

$$A_d = \frac{PV A_d}{(1+i) \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right)}$$

12) Платежі, величина яких змінюється в часі

Майбутня вартість платежів, які зазнають змін у часі, визначається як:

$$FV_n = \sum_{t=1}^n CF_t (1+i)^{n-t},$$

де CF_t – платіж t -го періоду.

ПРИКЛАДИ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

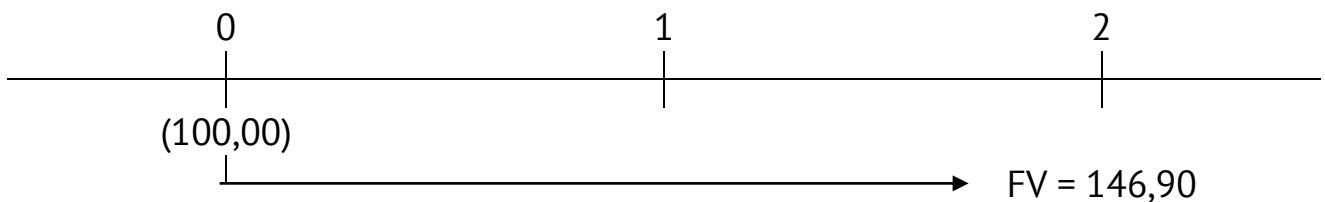
Задача (майбутня вартість грошей)

Припустимо, що на початку року на депозитному рахунку було 100 гр. одиниць. З огляду на те, що відсоткова ставка становить 15% річних і відсотки нараховуються щорічно, визначити, яка сума буде на рахунку через 2 роки і 9 місяців?

Розв'язання:

$$FV = 100,00 (1 + 0,15)^{2,75} = 146,90 \text{ (гр.одиниць)}$$

Лінія часу наочно представляє задачу:



Задача (ефективна процентна ставка)

Припустимо, що номінальна відсоткова ставка встановлена на рівні 10% річних і відсотки можуть нараховуватися двома способами: а) один раз на рік; б) один раз на пів року. Яка ефективна процентна ставка в кожному з двох варіантів?

Розв'язання:

Маємо

а) $i_{nom} = 10,00\%$,

б) $i_{ef} = \left[1 + \frac{0,1000}{2} \right]^m - 1 = 0,1025$ або 10,25%,

тобто, за умов, що проценти нараховуються кожні пів року, ефективна (реальна) ставка процента складає 10,25% і, отже, перевищує номінальну (встановлену) ставку на 0,25%.

Задача (ефективна процентна ставка)

Припустимо, що номінальна процентна ставка становить 6% річних. Визначити ефективну ставку відсотків, якщо відсотки нараховуються: а) щорічно; б) кожного півріччя; в) щоквартально; г) щомісяця; д) щотижня; е) щодня; ж) неперервно.

Розв'язання:

Дані розрахунку ефективної процентної ставки наведено в таблиці:

Частота нарахування	Кількість періодів нарахування	Ефективна процентна ставка, %
Щорічно	1	6,00000
Кожного півріччя	2	6,09000
Щоквартально	4	6,13614
Щомісячно	12	6,16778
Щотижня	52	6,17998
Щоденно	365	6,18313
Неперервно	–	6,18365

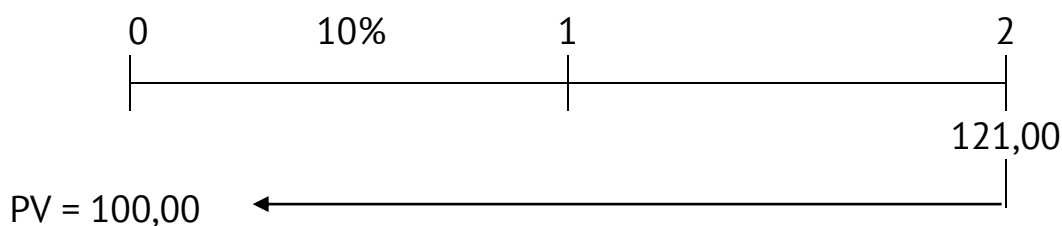
Задача (поточна вартість майбутніх грошей)

Яку суму необхідно покласти на рахунок сьогодні, щоб через 2 роки отримати 121 грн. за ставкою 10% річних, що нараховуються щорічно?

Розв'язання:

$$PV = \frac{121,00}{(1 + 0,10)^2} = 100,00 \text{ (гр.одиниць)}$$

Графічно цей приклад і порядок його розв'язання наведено нижче:



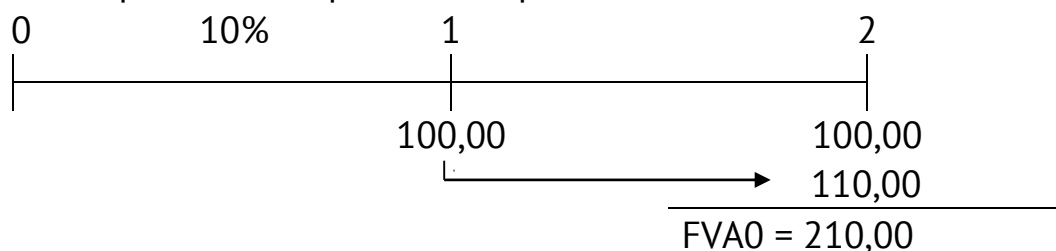
Задача (майбутня вартість звичайної ренти)

Наприкінці кожного року на рахунок вноситься сума в розмірі 100 гр. одиниць. Яка сума буде накопичена на рахунку за 2 роки для ставки 10% річних, що нараховуються щорічно?

Розв'язання:

$$FVA0 = 100,00 \frac{(1 + 0,10)^2 - 1}{0,10} = 210,00 \text{ (гр.одиниць)}$$

Графічно цей приклад та порядок його розв'язання наведено нижче:



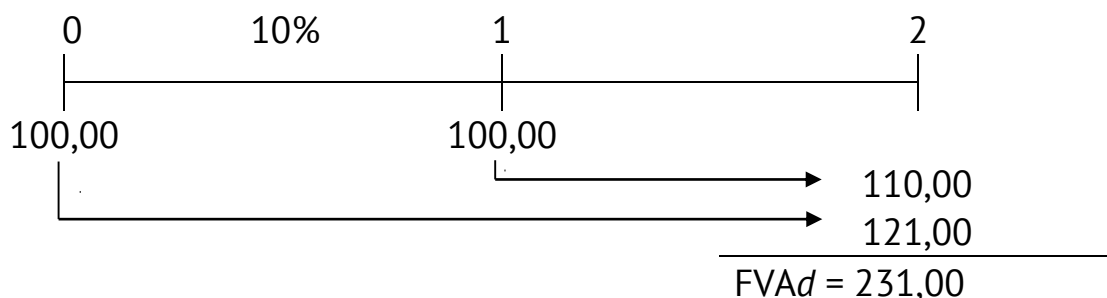
Задача (майбутня вартість вексельної ренти)

На початку кожного року на рахунок вноситься 100 гр. одиниць. Яка сума буде накопичена на рахунку через 2 роки для процентної ставки 10% річних, що нараховується щорічно?

Розв'язання:

$$FVAd = 100,00 \frac{(1 + 0,10)^2 - 1 - 0,10}{0,10} = 231,00 \text{ (гр.одиниць)}$$

Графічно цей приклад та порядок його розв'язання наведено нижче:



Задача (платежі за звичайною рентою)

Необхідно накопичити на рахунку 100 гр. одиниць впродовж 2 років. Яким повинен бути розмір щорічного внеску для ставки 10%, якщо відсотки нараховуються щорічно, а внески роблять наприкінці року?

Розв'язання:

$$A0 = \frac{100,00 * 0,10}{(1 + 0,10)^2 - 1} = 47,60 \text{ (гр. одиниць)}$$

Задача (платежі за вексельною рентою)

Необхідно накопичити на рахунку 100 гр. одиниць впродовж 2 років. Яким має бути розмір щорічного внеску для ставки 10%, якщо проценти нараховуються щорічно, а внески роблять на початку року?

Розв'язання:

$$Ad = \frac{100,00 * 0,10}{(1 + 0,10)^3 - 1 - 0,10} = 43,30 \text{ (гр. одиниць)}$$

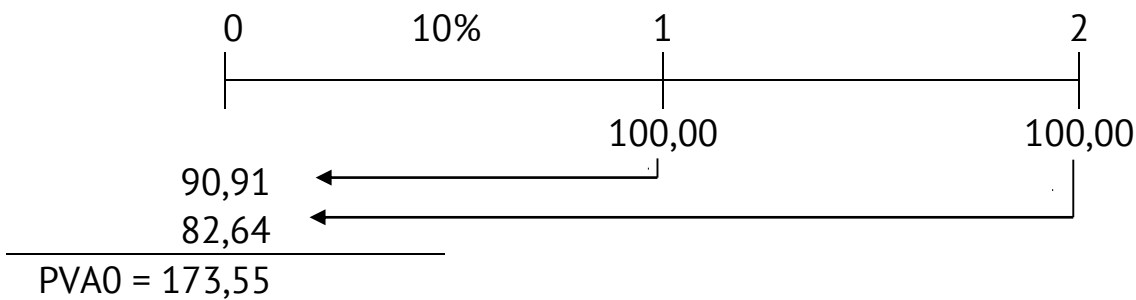
Задача (поточна вартість звичайної ренти)

Щорічно, наприкінці наступних 2 років, планується одержувати по 100 гр. одиниць. Для ставки 10% річних, що нараховуються щорічно, якою буде поточна (теперішня) вартість одержаної суми?

Розв'язання:

$$PVA_0 = 100,00 \left[\frac{1}{0,10} + \frac{1}{0,10 (1 + 0,10)^2} \right] = 173,56 \text{ (гр.одиниць).}$$

Графічно цей приклад та порядок його розв'язання наведено нижче:



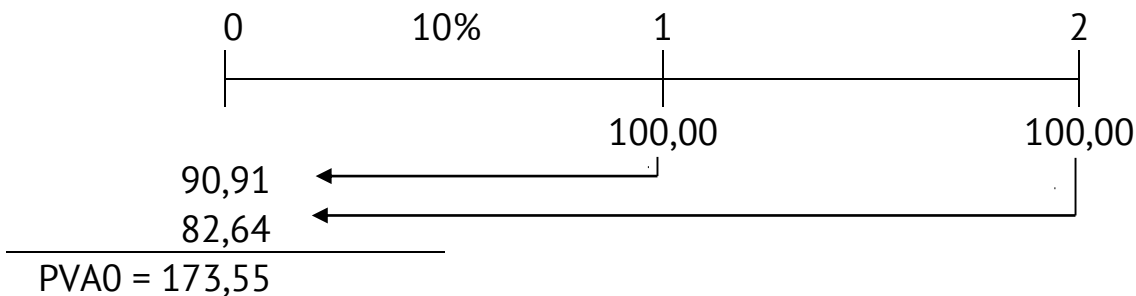
Задача (поточна вартість вексельної ренти)

Щорічно, на початку наступних 2 років, планується одержувати по 100 гр. одиниць. При ставці 10% річних, яка нараховується щорічно, якою буде поточна (теперішня) вартість одержаної суми?

Розв'язання:

$$PVA_d = 100,00 \left[\frac{1}{0,10} - \frac{1}{0,10 (1 + 0,10)^2} \right] = 173,56 \text{ (гр.одиниць).}$$

Графічно цей приклад та порядок його розв'язання наведено нижче:



Задача (погашення позики за звичайної ренти)

Вартість майна (нерухомості) дорівнює 100 гр. одиниць, його необхідно оплатити впродовж 2 років. Визначити величину щорічного внеску для ставки 10% річних, припускаючи, що відсотки нараховуються щорічно, а виплати здійснюються наприкінці року.

Розв'язання:

$$A_0 = \frac{100}{\left[\frac{1}{0,10} - \frac{1}{0,10 (1 + 0,10)^2} \right]} = 57,61 \text{ (гр.одиниць)}$$

Задача (погашення позики за вексельної ренти)

Необхідно сплатити за майно, вартість якого складає 100 гр. одиниць, упродовж 2 років. Визначте величину щорічного внеску для ставки 10% річних, за умов, що проценти нараховуються щорічно, а платежі здійснюються на початку року.

Розв'язання:

$$Ad = \frac{100,00}{(1 + 0,1) \left[\frac{1}{0,10} - \frac{1}{0,10 (1 + 0,10)^2} \right]} = 52,39 \text{ (гр.одиниць)}$$

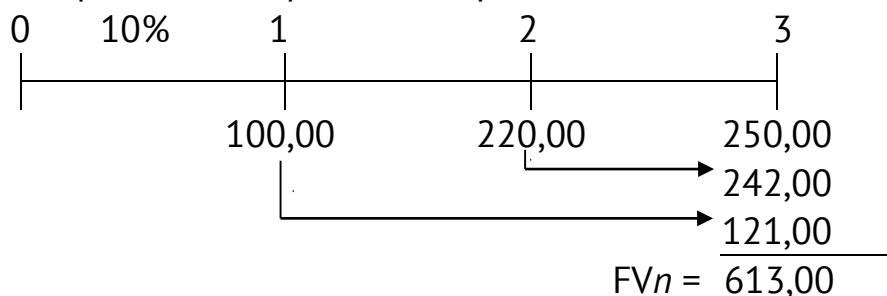
Задача (платежі, вартість яких змінюється в часі)

Визначити, яка сума буде на рахунку наприкінці 3 року, якщо платежі здійснюються наприкінці кожного року й дорівнюють: 1-й рік - 100 гр.одиниць, 2-й рік - 220 гр.одиниць, 3-й рік - 250 гр.одиниць. Відсотки нараховуються щорічно за ставкою 10%.

Розв'язання:

$$FV_n = 100 * (1 + 0,1)^{3-1} + 220 * (1 + 0,1)^{3-2} + 250 * (1 + 0,1)^{3-3} \\ = 613 \text{ (гр. одиниць)}$$

Графічно цей приклад та порядок його розв'язання наведено нижче:



22.3 Оцінювання ефективності інвестиційних проєктів

ФОРМУЛИ РОЗРАХУНКІВ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1) Термін окупності

Якщо чисті вигоди змінюються в часі, тобто мають різні значення для різних часових періодів, термін окупності треба розраховувати за формулою:

$$\text{Термін окупності} = \frac{\text{Кількість часових періодів, що передують часовому періоду, у якому відбудеться повне відшкодування капітальних витрат}}{\text{Капітальні витрати, що залишаються невідшкодованими на початок часового періоду, у якому відбудеться їхнє повне відшкодування}} + \frac{\text{Чисті вигоди в часовому періоді, у якому відбудеться повне відшкодування капітальних витрат}}{\text{Чисті вигоди в часовому періоді, у якому відбудеться повне відшкодування капітальних витрат}}$$

2) Чиста приведена вартість

Чиста приведена вартість (або чиста приведена цінність) – це різниця між сумою приведених (дисконтованих) вигод і сумою приведених (дисконтованих) витрат інвестиційного проєкту:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}$$

де B_t – вигоди в часовому періоді t ; C_t – витрати в часовому періоді t ; k – вартість капіталу за проєктом; n – термін життя проєкту.

Правила роботи з критерієм чистої приведеної вартості передбачають, що:

- жоден інвестиційний проєкт не повинен прийматися, якщо він не забезпечує додатне значення чистої приведеної вартості;
- у межах фіксованого бюджету має бути обраний «набір» інвестиційних проєктів, який забезпечує максимальну чисту приведену вартість;
- у разі браку бюджетних обмежень і/або вибору інвестиційного проєкту з-поміж проєктів, які є взаємовиключними, завжди треба добирати той, який забезпечує найвищу чисту приведену вартість.

3) Внутрішня ставка доходу

Внутрішня ставка доходу – це ставка дисконтування, за якої сума приведених вигод дорівнює сумі приведених витрат (чиста приведена вартість інвестиційного проєкту дорівнює нулю):

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0,$$

де IRR – внутрішня ставка доходу.

Внутрішня норма прибутковості може бути визначена за формулою:

$$IRR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{|NPV_1|}{|NPV_1| + |NPV_2|},$$

де i_1 – ставка дисконту, коли $NPV = NPV_1$ ($NPV_1 > 0$); i_2 – ставка дисконту, коли $NPV = NPV_2$ ($NPV_2 > 0$).

Правила роботи з критерієм внутрішньої ставки доходу передбачають:

– жоден інвестиційний проєкт не повинен прийматися, якщо він не забезпечує внутрішню ставку доходу, що перевищує вартість капіталу для реалізації інвестиційного проєкту;

– у разі добору інвестиційного проєкту за фіксованого бюджету і/або з-поміж інвестиційних проєктів, які є взаємовиключними, перевага надається проєктам із найвищою внутрішньою ставкою доходу.

4) Співвідношення «вигоди – витрати»

Розраховується як відношення суми приведених вигод до суми приведених витрат інвестиційного проєкту:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}}$$

Правила роботи з критерієм співвідношення вигоди/витрати передбачають, що:

– жоден інвестиційний проєкт не може бути прийнятий, якщо він не забезпечує співвідношення вигод і витрат більше як 1;

– у разі добору інвестиційного проєкту в умовах фіксованого бюджету і/або з-поміж проєктів, які є взаємовиключними, перевага надається інвестиційним проєктам із найбільшим значенням показника співвідношення вигод і витрат.

5) Доходність у перший рік експлуатації

Розраховується як відношення першого додатного значення показника чистих вигод інвестиційного проєкту до суми приведених (розрахованих через компаундування, а не дисконтування) від'ємних значень чистих вигод інвестиційного проєкту, що йому передують. Приведення здійснюється в тому

році, у якому чисті виплати вперше стають позитивними. Якщо інвестиційний проєкт є стандартним, а від'ємні значення чистих вигод є капіталовкладеннями, і перші позитивні значення чистих вигод з'являються в 1-й рік його експлуатації, то доходність в 1-й рік експлуатації може бути представлена рівнянням:

$$RR1 = \frac{B_{td} - C_{td}}{\sum_{t=1}^{td-1} I_t (1+k)^{td-1}},$$

де td – розрахунковий часовий період (1-й рік, у якому чисті вигоди стають додатною величиною);

B_{td} – вигоди в часовому періоді td ;

C_{td} – витрати в часовому періоді td ;

I_t – капітальні витрати (в загальному випадку – від'ємні чисті вигоди) у часовому періоді t .

Доцільним терміном початку реалізації інвестиційного проєкту є час, коли чисті вигоди 1-го періоду (року) експлуатації дорівнюють або перевищують величину вартості капіталу. Ознакою того, що інвестиційний проєкт починається занадто рано або, навпаки, занадто пізно, є те, що доходність у перший рік експлуатації все ще або вже нижче значення вартості капіталу. Початок інвестиційного проєкту із запізненням може забезпечити високу доходність лише в тому випадку, якщо чисті потоки вигод зростають незалежно від того, коли розпочато інвестиційний проєкт.

ПРИКЛАДИ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

Задача (оцінювання ефективності – критерії ефективності)

Порівняйте інвестиційні проєкти за критеріями: *термін окупності*, *чиста приведена вартість NPV*, *співвідношення «вигоди/витрати» В/С*, *внутрішня ставка доходу IRR*.

Вихідні дані для проєктів подаються в таблиці:

Рік	Проєкт А		Проєкт Б	
	Вигоди	Витрати	Вигоди	Витрати
0	0	200	0	300
1	100	200	0	100
2	200	0	100	0
3	200	0	300	100
4	100	0	200	0

Вартість капіталу за кожним проектом оцінюється на рівні 10%. З урахуванням отриманих значень критеріїв надати рекомендацію щодо добору одного проекту для подальшої реалізації.

Розв'язання:

Використовуючи формули дисконтування, обчислюємо приведені (дисконтовані) вигоди та витрати для кожного року. Наприклад, приведені вигоди в 3 році проекту А для ставки дисконту 10% дорівнюють: $200 / (1 + 0.1)^3 = 200 / 1,33 = 150,26$. Результати розрахунків наведені в таблиці:

Рік	Проект А (гр. одиниці)		Проект Б (гр. одиниці)	
	Вигоди	Витрати	Вигоди	Витрати
0	0,00	200,00	0,00	300,00
1	90,91	181,82	0,00	90,91
2	165,29	0,00	82,64	0,00
3	150,26	0,00	225,39	75,13
4	68,30	0,00	136,60	0,00
Разом	474,76	381,82	444,64	466,04

Розрахуємо значення критеріїв для проекту А:

– термін окупності:

$$T_A = 2 + \frac{(200,00 + 181,81) - (90,91 + 165,29)}{150,26} = 2,84 ;$$

– чиста приведена вартість:

$$NPVA = 474,76 - 381,82 = 92,94 ;$$

– співвідношення «вигоди/витрати»:

$$B/CA = 474,76 / 381,82 = 1,24 ;$$

– внутрішня ставка доходу:

Оскільки отримані $NPVA > 0$, $i_1 = 10$, $NPV_1 = 92,94$, то значення ставки дисконту i_2 , якій відповідає негативне NPV_2 , шукаємо серед більших значень i . Для прикладу візьмемо $i=20$. Розрахована $NPVA$, яка дорівнює 19,52, значно ближча до 0, однак також перевищує його. Далі беремо наступне $i=25$. Для нього $NPVA = -8,64 < 0$. Отже, $i_2=25$, а $NPV_2 = -8,64$. Тепер знаходимо наближене значення IRR:

$$IRRA = 0,1 + (0,25 - 0,1) * 92,94 / (92,94 + 8,64) = 0,2372 = 23,72\%.$$

Аналогічно знаходимо для проекту Б:

– рахувати термін окупності немає сенсу, оскільки сума приведених витрат перевищує суму приведених вигод;

– чиста приведена вартість:

$$NPVB = 444,64 - 466,04 = -21,40 ;$$

– співвідношення «вигоди/витрати»:

$$B/CБ = 444,64 / 466,04 = 0,95 ;$$

– внутрішня ставка доходу:

Оскільки отримані $NPVБ < 0$, $i2 = 10$, $NPV2 = -21,40$, то значення ставки дисконту $i1$, якій відповідає негативне $NPV1$, шукаємо серед менших значень i . Для прикладу візьмемо $i=5$. Розрахована NPV дорівнює $32,77 > 0$. Отже, $i1=5$, а $NPV1 = 32,77$. Тепер знаходимо наближене значення IRR :

$$IRRБ = 0,05 + (0,10 - 0,05) * 32,77 / (32,77 + 21,40) = 0,0803 = 8,03\%.$$

Висновки: З двох проєктів проєкт А є прибутковим, про що свідчить позитивна NPV та коефіцієнт B/C вище одиниці. Внутрішня ставка доходу показує, що проєкт буде прибутковим навіть для вищої вартості капіталу, але вона не повинна перевищувати 23,72%. Що стосується проєкту Б, то він за цих умов є збитковим. Його прибутковість можлива лише для вартості капіталу менше ніж 8,03%. Отже, проєкт А буде обраний для реалізації.

Задача (оцінка ризику – метод коригувань)

Дані інвестиційного проєкту: проєкт експлуатується впродовж 4 років; початкові капіталовкладення та витрати першого року дорівнюють 200 та 100 тис. гр. одиниць; вигоди, які починають накопичуватися наприкінці першого року експлуатації, дорівнюють 100, 200, 200 та 100 тис. гр. одиниць відповідно. Вартість капіталу оцінюється на рівні 10%.

Необхідно оцінити доцільність реалізації проєкту з урахуванням ризику, взявши за критерій чисту приведену вартість та застосувавши для її розрахунку метод коригувань у вигляді: еквіваленту визначеності та ставки дисконту, скоригованої на ризик. Припускаємо, що в першому випадку коефіцієнти коригування за 4 роки експлуатації становлять відповідно: 0,90; 0,80; 0,70; 0,60. З урахуванням ризику за другим методом оцінювання ризику ставка дисконту має бути збільшена на 10%.

Розв'язання:

Запишемо дані проєкту в таблицю:

Рік	Початкові дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (10%)	
	Вигоди	витрати	вигоди	витрати
0	0	200,00	0,00	200,00
1	100	100	90,91	90,91
2	200	0	165,29	0,00
3	200	0	150,26	0,00
4	100	0	68,30	0,00
Усього	–	–	474,76	290,91

Рік	Початкові дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (10%)	
	Вигоди	витрати	вигоди	витрати
			NPVK = 183,85	

А). Оцінимо проєкт із допомогою методу еквівалента вартості.

Для цього ми розраховуємо нові значення вигод і витрат, домножуючи їх на відповідні коефіцієнти. Далі приведені значення:

Рік	Відкориговані дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (10%)	
	Вигоди	витрати	вигоди	витрати
0	0	200	0,00	200,00
1	90	90	81,82	81,82
2	160	0	132,23	0,00
3	140	0	105,18	0,00
4	60	0	40,98	0,00
Всього	–	–	360,21	281,82
			NPVK = 78,39	

Висновки: Чиста приведена вартість проєкту А, розрахована з урахуванням коефіцієнтів, дорівнює 78,39 тис. гр. один. Отже, за цим критерієм інвестиційний проєкт А можна рекомендувати до реалізації.

Б). Оцінимо проєкт із допомогою методу ставки дисконту, скоригованої на ризик. Для цього необхідно скоригувати початкову вартість капіталу на 10%, і тепер вона дорівнюватиме 11%. Потім записуємо нові поточні витрати в таблицю:

Рік	Приведені дані проєкту А (11%)	
	вигоди	витрати
0	0,00	200,00
1	90,09	90,09
2	162,32	0,00
3	146,24	0,00
4	65,87	0,00
Усього	464,53	290,09
	NPVK = 174,44	

Висновки: Чиста приведена вартість проєкту А, розрахована з урахуванням коефіцієнтів, дорівнює 174,44 тис. гр. один. Отже, і за другим критерієм інвестиційний проєкт А може бути рекомендований до реалізації.

Задача (оцінка ризику – аналіз чутливості)

До реалізації пропонується інвестиційний проєкт А, за яким капітальні вкладення становлять 2 млн. гр. одиниці. Очікуваний строк корисного використання – 3 роки. Після закінчення цього часу обладнання буде демонтовано, його залишкова вартість оцінюється в 100 тис. гр. одиниць. Вартість капіталу складає 10%. Щорічно планується реалізовувати 50 000 тонн продукції за ціною 100 гр. одиниць за 1 тону. Очікується, що собівартість виробництва 1 тонни становитиме 80 гр. одиниць.

Використовуючи аналіз чутливості, визначити вплив на значення чистої приведеної вартості окремих параметрів інвестиційного проєкту: вартість капіталу, капіталовкладення, ціна 1 т продукції, собівартість 1 т продукції, залишкова вартість обладнання, обсяг реалізації продукції.

Розв'язання:

Розрахуємо базове значення чистої теперішньої вартості:

Рік	Початкові дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (10%)	
	вигоди	витрати	вигоди	витрати
0	0	2000000,00	0,00	2000000,00
1	$(100-80)*50000 = 1000000$	0,00	909090,91	0,00
2	$(100-80)*50000 = 1000000$	0,00	826446,28	0,00
3	$(100-80)*50000 + 100000 = 1100000$	0,00	826446,28	0,00
Усього	–	–	2561983,47	2000000,00
			NPV = 561983,47	

Як параметрів були використано: вартість капіталу, капіталовкладення, ціна 1 т продукції, собівартість 1 т продукції, залишкова вартість обладнання, обсяг реалізації продукції. Розрахуємо чисту приведену вартість, збільшуючи значення кожного параметра по черзі на 10%. Наприклад, якщо вартість капіталу зросте з 10% до 11%, то матимемо:

Рік	Початкові дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (11%)	
	вигоди	витрати	вигоди	витрати
0	0	2000000,00	0,00	2000000,00
1	1000000	0	900900,90	0,00
2	1000000	0	811622,43	0,00
3	1100000	0	804310,52	0,00
Усього	–	–	2516833,85	2000000,00

Рік	Початкові дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (11%)	
	вигоди	витрати	вигоди	витрати
			NPV = 516833,85	

Якщо ж збільшити капіталовкладення на 10% матимемо:

Рік	Початкові дані проєкту А		Приведені дані проєкту А (10%)	
	вигоди	витрати	вигоди	витрати
0	0	2000000,00* (1+0,1) = 2200000,00	0,00	2200000,00
1	1000000	0	909090,91	0,00
2	1000000	0	826446,28	0,00
3	1100000	0	826446,28	0,00
Усього	–	–	2561983,47	2200000,00
			NPV = 361983,47	

Поступаючи аналогічним чином, дістанемо таблицю:

Параметр проєкту (X)	Зміна значення параметра (ΔX),%	Нове значення NPV	Базове значення NPV	Зміна значення (ΔNPV),%	Чутливість NPV до параметра X ($\Delta NPV/\Delta X$),%	Ранг параметра
1. Вартість капіталу	10	516833,85	561983,47	-8,03	-0,80	5
2. Капіталовкладення	10	361983,47	561983,47	-35,59	-3,56	4
3. Ціна 1 т продукції	10	1805409,47	561983,47	221,26	22,13	1
4. Собівартість 1 т продукції	10	-432757,33	561983,47	-177,01	-17,70	2
5. Залишкова вартість обладнання,	10	569496,62	561983,47	1,34	0,13	6
6. Обсяг реалізації продукції	10	810668,67	561983,47	44,25	4,43	3

Висновки: Як бачимо, з усіх параметрів найбільший вплив на чисту приведену вартість NPV мають ціна та собівартість 1 тонни продукції. Зростання ціни на 1% призводить до збільшення NPV на 22,13%, тоді як зростання собівартості на 1% призводить до зменшення NPV на 17,7%. Важливими також є обсяги реалізованої продукції та капіталовкладення. Вплив інших параметрів є значно меншим. Вказані перші 4 параметри треба постійно контролюватися під час реалізації проєкту.

Задача (оцінювання ризику – аналіз сценаріїв)

Оцініть ризики проєкту А, для якого найбільш ймовірні вхідні дані були наведені в попередньому завданні. Для цього визначимо чисту приведену вартість проєкту за оптимістичним і песимістичним сценаріями. Порівняйте їх із базовим значенням, отриманим у попередньому завданні.

Значення параметрів, що визначають песимістичний та оптимістичний сценарії, наведені в таблиці:

Параметр	Діапазон зміни щодо базового варіанту, %	
	зменшення	збільшення
Вартість капіталу	0	20
Капіталовкладення	10	20
Залишкова вартість обладнання	0	10
Обсяги реалізації продукції	10	10
Ціна 1 т продукції	5	10
Собівартість 1 т продукції	10	5

ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТАМ

Використовуючи наведені рекомендації, формули для розрахунків, виконати розрахункову роботу для закріплення практичних навичок з оцінювання ефективності інвестиційних проєктів. Замість n введіть номер свого варіанту.

Задача 1

Підприємство виготовляє продукцію на трьох верстатах. Розрахувати собівартість виробництва продукції:

Верстат	Витрати на виготовлення за годину	Максимально можлива кількість виготовлення за годину	Кількість виготовлення за годину	Собівартість одиниці продукції
1	$110 \cdot n$	$10 \cdot n$	$10 \cdot n$	
2	$210 \cdot n$	$20 \cdot n$	$20 \cdot n - 10$	

Яку середню собівартість одиниці продукції необхідно враховувати під час прийняття рішення про збільшення обсягів виробництва?

Задача 2

Минулого року за обладнання, яке є частиною нового інвестиційного проєкту, було сплачено $70 + 100 * n$ тис. гр. одиниць. Сьогодні для того, щоб інвестиційний проєкт був реалізований (завершений), потрібно витратити певну суму коштів. Раптом, перед внесенням другого внеску, ви дізнаєтеся, що максимальна чиста вигода, яку ви одержите від інвестиційного проєкту, становить $130 + 100 * n$ тис. гр. одиниць. Яку максимальну суму додаткових коштів ви можете витратити, щоб завершити інвестиційний проєкт і мати вигоду?

Задача 3

В одному із цехів підприємства є верстат балансовою вартістю $9010 + 100 * n$ гр. одиниць. Майстерня дістала пропозицію продати цей верстат за $12010 + 100 * n$ гр. одиниць на умовах франко-завод. Вартість демонтажу машини становить $510 + 100 * n$ гр. одиниць, підготовка до відправлення – $310 + 100 * n$ гр. одиниць, транспортування до станції і навантаження – $210 + 100 * n$ гр. одиниць, податки – 40%. Водночас цей верстат можна використати в іншому цеху заводу, що тягне за собою витрати на його демонтаж – $510 + 100 * n$ гр. одиниць, транспортування на самому заводі – $210 + 100 * n$ гр. одиниць, повторний монтаж і налагодження – $760 + 200 * n$ гр. одиниць. Розрахувати вартість верстата для його використанні в іншому цеху?

Задача 4 (оцінювання ефективності – критерії ефективності)

Порівняйте інвестиційні проєкти за критеріями: – «термін окупності»; – чиста приведена вартість NPV; – співвідношення «вигоди/витрати» В/С; – внутрішня ставка доходу IRR.

Вихідні дані проєктів наведені в таблиці:

Рік	Проєкт А		Проєкт Б		Проєкт С	
	Вигоди	Витрати	Вигоди	Витрати	Вигоди	Витрати
0	0	$310+n$	0	$310+n$	0	$210+n$
1	$110+n$	$210+n$	0	$110+n$	$160-n$	$210+n$
2	$210+n$	n	$160+n$	n	$160+n$	$110+n$
3	$160+n$	n	$210+n$	$160-n$	$160+n$	$110+n$
4	$310-n$	0	$310+n$	0	$310-n$	0
5	$310-n$	0	$310-n$	0	$260+n$	0

Вартість капіталу для кожного проєкту оцінюється на однаковому рівні:

- 5% , якщо $0 \leq n \leq 24$;
- 10% , якщо $25 \leq n \leq 49$;

- 15% , якщо $50 \leq n \leq 74$;
- 20% , якщо $75 \leq n \leq 99$.

З урахуванням отриманих значень критеріїв надати рекомендації щодо відбору одного проєкту для подальшої реалізації.

Задача 5 (оцінка ризику – метод коригувань)

Для кожного з проєктів, представлених у попередньому завданні, зробіть оцінку доцільності його реалізації з урахуванням ризику, взявши за критерій чисту приведену вартість і застосувавши метод коригування у вигляді: – еквівалент визначеності; – ставки дисконту, скориговані на ризик. У першому випадку коефіцієнти коригування на 5 років експлуатації становлять відповідно: 0,95; 0,90; 0,80; 0,80; 0,60. З огляду на ризик у другому випадку, збільшуємо ставку дисконтування у 2 рази.

Задача 6 (оцінювання ризику – аналіз чутливості)

Інвестиційний проєкт А пропонується до реалізації з капітальними витратами $2500000 - 20 * n$ гр. одиниць. Очікуваний термін експлуатації – 3 роки. Після цього обладнання буде демонтовано, його залишкова вартість оцінюється у $2500000 + 20 * n$ гр. одиниць. Вартість капіталу становить.

- 5%, якщо $0 \leq n \leq 24$;
- 10%, якщо $25 \leq n \leq 49$;
- 15%, якщо $50 \leq n \leq 74$;
- 20%, якщо $75 \leq n \leq 99$.

У перший рік роботи планується реалізувати $60000 + n$ тонн, а в наступні 2 роки $110000 + n$ та $100000 + n$ тонн продукції відповідно за ціною $210 + n$ гр. одиниць за 1 тону. Очікується, що початкова вартість тонни складе $190 + n$ гр. одиниць.

Використовуючи аналіз чутливості, визначте вплив на чисту приведену вартість різних параметрів інвестиційного проєкту: вартість капіталу, капіталовкладення, ціна 1 т продукції, собівартість 1 т продукції, залишкова вартість обладнання, обсяги реалізації продукції.

Зробіть висновки.

Задача 7 (оцінювання ризику – аналіз сценаріїв)

Провести оцінювання ризиковості проєкту А, для якого найбільш ймовірні вхідні дані були наведені в попередньому завданні. Для цього визначте чисту приведену вартість проєкту за оптимістичним і песимістичним сценаріями. Порівняйте приведені вартості проєкту з базовим значенням, отриманим у попередньому завданні.

Значення параметрів, що визначають песимістичний та оптимістичний сценарії, наведені в таблиці:

Параметр	Діапазон зміни щодо базового варіанту, %	
	зменшення	збільшення
Вартість капіталу	0	10
Капіталовкладення	0	10
Залишкова вартість обладнання	10	20
Обсяги реалізації продукції	5	15
Ціна 1 ц продукції	10	20
Собівартість 1 ц продукції	5	5

Тема 23. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

Для виконання завдань рекомендуємо використовувати програму *ProjectLibre*⁵⁴.

ProjectLibre являє собою відкритий код, який працює на платформі *Java*, що дає змогу запускати його в різних операційних системах. На сьогодні це основна альтернатива з відкритим кодом для *Microsoft Project*. *ProjectLibre* є повністю сумісна з файлами *Microsoft Project* 2003, 2007 та 2010. Програма вже прийнята в понад 200 країнах і великих компаніях. Завдяки цьому уряди, малий бізнес і некомерційні організації в усьому світі одержують вигоду від його функціональних можливостей.

Мета *ProjectLibre* – забезпечити безплатну програмну підтримку управління проектами та надати комплексні функції управління проектами. Змістовно робота з *ProjectLibre* нагадує роботу в *MS Project*. Програма має інтуїтивно зрозумілий користувальницький інтерфейс, проста у використанні та має багато повноцінних функціональних можливостей. З її допомогою можна складати діаграми Ганта і PERT. Є можливість складати діаграми RBS, визначати аналітичну структуру ресурсів і діаграми WBS, структуру декомпозиції робіт.

Для встановлення *ProjectLibre* потрібно завантажити інсталяційний пакет за посиланням⁵⁵ та інсталювати програму.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТАМ

Зміст завдання 1 (створення проєкту)

1. Створіть проєкт та збережіть його у своїй папці.
2. Встановіть дату початку проєкту. Дата задається відповідно до свого варіанту (рік початку проєкту = поточний рік + 1).
3. Створіть новий календар на основі стандартного календаря програми та змініть у ньому налаштування таким чином:
 - встановіть робочий час із 8:00 до 17:00, перерва на обід 12:00 до 13:00

⁵⁴ *ProjectLibre: програма управління проектами з відкритим кодом.*

<https://www.linuxadictos.com/uk/projectlibre-un-programa-para-la-gestion-de-proyectos-de-codigo-abierto.html>

⁵⁵ *ProjectLibre - Project Management Files.*

<https://sourceforge.net/projects/projectlibre/files/ProjectLibre/1.8/>

- у п'ятницю робочий день буде закінчуватися в 16:00
 - з урахуванням обраної дати початку проєкту і його тривалості, встановіть у календарі неробочі дні (новорічні свята, великодні свята і т.ін.)
 - встановіть у передсвяткові (скорочені) дні час закінчення роботи о 14:00
4. Відповідно до свого варіанту введіть дані про ресурси.
 5. Відповідно до свого варіанту введіть дані про задачі.
 6. Перегляньте відомості введених задач на діаграмі Ганта, на календарі.
 7. Збільшіть у будь-якій задачі строк виконання на 1 день (або година, або тиждень) відповідно до часових інтервалів у вашому варіанті.
 8. Визначте критичний шлях, перегляньте його на діаграмі Ганта.
 9. Прогляньте перелік ресурсів і за необхідності виконайте вирівнювання завантаження ресурсів.
 10. Перегляньте сітковий графік.

Зміст завдання 2 (відстеження проєкту)

1. Відкрийте файл проєкту, створений у завданні 1.
2. Збережіть базовий план.
3. Відновіть проєкт на конкретну дату. Дату обирайте в першій половині виконання свого проєкту.
4. Перегляньте перелік задач. У 2-3 незавершених або непочатих задачах змініть відсоток виконання, тривалість, дату початку або завершення (відставання і випередження плану).
5. Перегляньте діаграму Ганта з відстеженням. Виведіть на ній порівняння базового й поточного плану.
6. Перегляньте таблицю відхилень.
7. Виконайте розрахунок показників освоєння обсягу, проведіть аналіз чи вкладається ваш проєкт у кошторис, чи спізнюється він (виконується з випередженням).
8. Створіть звіти:
 - «Бюджет»
 - «Призначення (за виконавцями)»
 - «Призначення (за часом)»

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**Варіант 1: Проєкт «Видавництво книги»**

Початок проєкту – 1 травня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого використання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Редактор	1	50.00	60.00	0	Після завершення	Стандартний
Дизайнер-графік	1	45.00	50.00	0	Після завершення	Стандартний
Оператор комп'ютерного набору	2	30.00	35.00	0	На початку	Стандартний
Коректор	2	25.00	35.00	0	Пропорційно	Стандартний
Верстальник	2	30.00	35.00	0	На початку	Стандартний
Палітурник	1	20.00	15.00	0	Після завершення	Стандартний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Планування номера	1 день		Редактор, верстальник (1)
2	Підготовка матеріалу			
2.1	Набір тексту	2 дні	1	Оператор комп'ютерного набору (2)
2.2	Підготовка зображень	2 дні	1	Дизайнер-графік
2.3	Підготовка макета	1 день	1	Верстальник (1), редактор
3	Вичитування і виправлення тексту	1 день	2.1	Коректор, оператор комп'ютерного набору (1)
4	Верстка	1 день	2.2, 2.3, 3	Верстальник (2)
5	Виведення плівок	1 день	4	Верстальник (1)
6	Зшивання книги	1 день	5	Політурник

Варіант 2: Проєкт «Відкриття комп'ютерного клубу»

Початок проєкту – 25 травня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Директор	1	40.00	50.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Бухгалтер	1	30.00	40.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Водій	1	25.00	40.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Системний адміністратор	3	25.00	50.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Адміністратор залу	2	20.00	40.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Різнороб	3	20.00	30.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Менеджер	1	25.00	35.00	0	Після завершення	Стандарт-ний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Планування робіт	10 годин		Директор, менеджер, системний адміністратор (1), бухгалтер
2	Оренда приміщення	24 години	1	Директор, менеджер
3	Закупівля обладнання			
3.1	Придбання меблів	20 годин	1	Бухгалтер, менеджер, водій
3.2	Придбання комп'ютерів та оргтехніки	6 годин	1	Бухгалтер, системний адміністратор (1), водій
4	Придбання та установка кондиціонерів	12 годин	2	Бухгалтер, менеджер, адміністратор залу (1)
5	Установка обладнання			
5.1	Установка меблів	10 годин	4, 3.1	Різнороб (3), менеджер, системний адміністратор (1), адміністратор залу (1)

5.2	Установка комп'ютерів	8 годин	3.2, 5.1	Системний адміністратор (3), різнороб (3)
6	Закупка та установка ПЗ	24 години	5.2	Системний адміністратор (3)
7	Настройка мереж	16 годин	6	Системний адміністратор (3)

Варіант 3: Проєкт «Знімання фільму»

Початок проєкту – 15 липня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Сценарист	1	400.00	450.00	0	На початку	Стандарт-ний
Продюсер	1	500.00	600.00	10000	Після завершення	Стандарт-ний
Режисер	1	350.00	400.00	0	На початку	Стандарт-ний
Оператор	2	320.00	400.00	0	На початку	Стандарт-ний
Художник-постановник	1	200.00	280.00	2500	На початку	Стандарт-ний
Композитор	1	180.00	220.00	2500	На початку	Стандарт-ний
Гример	2	150.00	200.00	0	Пропор-ційно	Стандарт-ний
Актор	10	500.00	700.00	0	Пропор-ційно	Стандарт-ний
Звукооператор	1	200.00	210.00	0	Пропор-ційно	Стандарт-ний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Написання сценарію	90 днів		Сценарист, продюсер
2	Просування проєкту	30 днів		Продюсер
2	Підготовка до зйомок			
2.1	Підбір акторів	14 дні	1	Продюсер, режисер

2.2	Підбір декорацій та пошук місця для зйомок	5 днів	1	Продюсер, художник-постановник, режисер, гримування акторів (2)
2.3	Створення музики	10 днів	2.1, 2.2	Композитор, продюсер
3	Зйомки фільму	40 днів	2	Продюсер, оператор, актори (10)
4	Монтаж фільму	10 днів	3	Продюсер, звукооператор, оператор
5	Придбання ефірного часу	1 день	4	Продюсер
6	Прем'єра фільму	1 день	3, 4, 5	Продюсер, актори

Варіант 4: Проєкт «Відкриття мінімаркету»

Початок проєкту – 1 червня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Вантажник	2	30.00	50.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Продавець	4	30.00	60.00	0	Пропор-ційно	Стандарт-ний
Водій	3	35.00	40.00	0	Пропор-ційно	Стандарт-ний
Менеджер	2	25.00	30.00	300	Пропор-ційно	Стандарт-ний
Бухгалтер	1	25.00	30.00	450	На початку	Стандарт-ний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Трива-лість	Попередня робота	Виконавець
1	Початок роботи	0 днів		
2	Оренда приміщення	8 днів	1	Бухгалтер, менеджер (1)
3	Закупівля обладнання			
3.1	Придбання меблів	6 днів	2	Бухгалтер, менеджер (1), водій (3), вантажники (2)

3.2	Закупівля холодильного обладнання	6 днів	2	Бухгалтер, менеджер (1), водій (3), вантажники (2)
4	Наймання на роботу продавців	5 дні	1	Менеджер (1)
5	Закупівля продукції	10 днів	3.2	Бухгалтер, менеджер (1), водій (2), вантажники (2)
6	Оформлення приміщення	10 днів	2, 3, 4	Менеджер (2), вантажник (2), продавці (3)
7	Реклама	15 днів	1	Менеджер (1)
8	Відкриття	1 день	6, 7	Менеджер (2), продавці (3)

Варіант 5: Проєкт «Укладання бруківки»

Початок проєкту – 2 травня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Укладач бруківки	4	200.00	250.00		Пропорційно	Стандартний
Головний інженер	1	330.00	340.00	500	Пропорційно	Стандартний
Різнороб	3	80.00	100.00		Після завершення	Стандартний
Водій	2	140.00	350.00		Пропорційно	Стандартний
Зварювальник	2	300.00	400.00		Після завершення	Стандартний
Менеджер	1	200.00	230.00	300	Пропорційно	Стандартний
Інженер	2	300.00	310.00	350	Пропорційно	Стандартний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Підготовчі роботи			
1.1	Первинна зйомка і робота на місці	3 тижні		Головний інженер, менеджер, інженер (1)
1.2	Проєктування бруківки	3 тижні	1.1	Головний інженер, інженер (2)

2	Подача заяв та одержання дозволів	4 тижнів	1.2	Головний інженер
3	Складання плану захисту довкілля	6 тижнів	2	Головний інженер, менеджер
4	Підготовка місця	9 тижнів	1.2	Інженер (1), різнороб (3), водій (2)
5	Вкладання бруківки	25 тижнів	3, 4	Різнороб (3), укладач бруківки (3), водій (2), інженер (1)
6	Встановлення бордюру	15 тижнів	3, 4	Різнороб (3), укладач бруківки (3), водій (2), інженер (1)
7	Установка знаків, освітлення	6 тижнів	5, 6	Зварник
8	Рекультивация	6 тижнів	5, 6	Різнороб (2)
9	Завершення та здача робіт	3 тижня	7, 8	Менеджер, головний інженер інженер (1)

Варіант 6: Проєкт «Відкриття фітнес-центру»

Початок проєкту – 1 лютого

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Директор	1	300.00	350.00	6000	Пропорційно	Стандартний
Комерційний директор	1	200.00	250.00	3500	На початку	Стандартний
Фітнес-тренер	3	250.00	400.00	0	Пропорційно	Стандартний
Водії	2	50.00	70.00г	0	Пропорційно	Стандартний
Різнороб	2	40.00	55.00	0	Після завершення	Стандартний
Менеджер	1	60.00	80.00	0	Пропорційно	Стандартний
Адміністратор	2	170.00	200.00	0	Пропорційно	Стандартний
Промоутер	2	120.00	140.00	0	Після завершення	Стандартний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Планування робіт	5 днів		Директор, комерційний директор
2	Оренда приміщення	5 днів	1	Адміністратор (1), комерційний директор
3	Оформлення документів	15 днів	1	Директор, адміністратор (1)
4	Закупівля обладнання			
4.1	Закупівля тренажерів	5 днів	2	Комерційний директор, адміністратор (1), водій (2), тренер (1)
4.2	Закупівля меблів	5 днів	2	Комерційний директор, адміністратор (1), водій (2)
4.3	Закупівля обладнання для масажного кабінету	7 днів	2	Комерційний директор, адміністратор (1), водій (1)
5	Наймання на роботу персоналу	7 днів	1	Адміністратор (1), менеджер
6	Оформлення приміщення	20 днів	3, 4	Різнороб (2), адміністратор (2), менеджер, водій (1), фітнес-тренер (2)
7	Реклама	20 днів	1	Адміністратор (1), менеджер, промоутер (2)
8	Відкриття тренажерного залу	1 день	5, 6, 7	Директор, адміністратор, менеджер, фітнес-тренер (2)

Варіант 7: Проект «Відкриття кондитерської»

Початок проекту – 1 вересня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Директор	1	300.00	350.00	0	Пропорційно	Стандартний
Комерційний директор	1	250.00	300.00	500	Пропорційно	Стандартний

Технолог кондитерс. виробництва	2	200.00	250.00	0	Пропорційно	Стандартний
Пекар	3	150.00	180.00	0	Після завершення	Стандартний
Варник мас	2	150.00	180.00	0	Після завершення	Стандартний
Водій	1	160.00	200.00	120	Після завершення	Стандартний
Адміністратор	1	220.00	250.00	600	Пропорційно	Стандартний
Різнороб	2	70.00	80.00	0	Після завершення	Стандартний
Промоутер	2	500.00	60.00	0	Після завершення	Стандартний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Планування робіт	5 днів		Директор, комерційний директор
2	Розроблення асортименту та технології випічки	5 днів	1	Технолог кондитер. виробництва (1), комерційний директор
3	Оренда приміщення	10 днів	1	Комерційний директор, адміністратор
4	Оформлення документів			
4.1	Оформлення документів на пекарню	15 днів	1	Директор, адміністратор
4.2	Укладання договорів із точками збуту	10 днів	2	Директор
5	Закупівля обладнання	10 днів	3	Комерційний директор, адміністратор, технолог кондитер. виробництва, водій
6	Установка обладнання	20 днів	5	Різнороб (2), адміністратор, водій, технолог кондитер. виробництва
7	Реклама	20 днів	1	Адміністратор, промоутер (2)
7.1	Випуск та поширення рекламних листівок	20 днів	1	Адміністратор, комерційний директор, промоутер (2)

7.2	Виготовлення продукції для реклами	1 день	6	Технолог, пекар (3), варник мас (1)
-----	------------------------------------	--------	---	-------------------------------------

Варіант 8: Проєкт «Відкриття комп'ютерної школи»

Початок проєкту – 1 жовтня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Директор	1	300.00	350.00	0	Пропорційно	Стандартний
Бухгалтер	1	250.00	300.00	400	Пропорційно	Стандартний
Системний адміністратор	2	200.00	220.00	0	Після завершення	Стандартний
Викладач	3	280.00	280.00	0	Після завершення	Стандартний
Адміністратор	2	160.00	180.00	0	Пропорційно	Стандартний
Водій	1	160.00	170.00	0	Пропорційно	Стандартний
Секретар	1	140.00	150.00	0	Пропорційно	Стандартний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Планування робіт	4 дні		Директор, бухгалтер, адміністратор (1)
2	Одержання ліцензії			
2.1	Підготовка документів	6 днів	1	Директор, адміністратор (1)
2.2	Оформлення ліцензії	5 днів	2.1	Директор, адміністратор (1)
3	Складання навчального плану	16 днів	1	Адміністратор (1), викладач
4	Закупівля обладнання			
4.1	Придбання меблів	3 дні	1	Адміністратор (1), водій
4.2	Придбання комп'ютерів	2 дні	1	Адміністратор (1), водій, системний адміністратор, бухгалтер

4.3	Придбання ПЗ	3 дні	1	Системний адміністратор
5	Оформлення приміщення і установка комп'ютерів	12 днів	4.1, 4.2	Адміністратор (2), системний адміністратор
6	Настройка комп'ютерів	6 днів	5, 4.3	Системний адміністратор
7	Набір слухачів	30 днів	1	Адміністратор (1), секретар
8	Підбір на роботу викладачів	20 днів	1	Адміністратор (1), викладач
9	Відкриття школи	2 дні	2, 6, 7, 8	Директор, адміністратор (2), секретар

Варіант 9: Проєкт «Шоколадне виробництво»

Початок проєкту – 1 грудня

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Конструктор	2	135.00	160.00	0	Пропорційно	Стандартний
Технолог	3	155.00	200.00	0	Пропорційно	Стандартний
Бухгалтер-економіст	1	140.00	180.00	0	Пропорційно	Стандартний
Головний Інженер	1	142.00	184.00г	0	Пропорційно	Стандартний
Механізатор	6	110.00	80.00	1000	Пропорційно	Стандартний
Майстер	2	110.00	90.00	900	Пропорційно	Стандартний
Контролери	4	120.00	140.00	0	Пропорційно	Стандартний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Тривалість	Попередня робота	Виконавець
1	Планування робіт	3 тижні		Технолог (2), головний інженер, конструктор (1), бухгалтер-економіст
2	Набір спеціалістів з	3 тижні	1	Конструктор (2)

	виробництва шоколаду			
3	Підготовка фахівців	2 тижні	2	Конструктор (2)
4	Розроблення технології виробництва шоколаду	4 тижні	1	Технолог (3)
5	Обладнання			
5.1	Переведення частини облітання з виробництва печива на виробництво шоколаду	5 тижні	4	Механізатор (4), майстер
5.2	Продаж обладнання для виробництва печива	4 тижні	4	Механізатор (1), майстер, економіст
5.3	Придбання нового обладнання для виробництва шоколаду	4 тижні	4	Механізатор (4), майстер
6	Перенавчання працівників	3 тижні	5.1, 5.3, 3	Контролер (3), технолог
7	Запуск виробництва шоколаду	3 тижні	6	Головний інженер, технолог (1)

Варіант 10: **Проект «Впровадження нової технології»**

Початок проєкту – 1 листопада

Відомості про ресурси

Назва ресурсу	Мах од.	Погодинна оплата (гр. один. / год)	Понад-нормова оплата (гр. один. / год)	Плата першого викорис-тання (гр. один.)	Спосіб оплати	Календар
Учений	3	500.00	620.00	7000	Після завершення	Стандарт-ний
Соціолог	2	300.00	320.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Менеджер	2	150.00	220.00	0	Після завершення	Стандарт-ний
Програміст	2	300.00	600.00	30000	Після завершення	Стандарт-ний
Налагоджувач ПЗ	1	200.00	250.00	0	Після завершення	Стандарт-ний

Технолог	2	220.00	250.00	0	Після завершення	Стандарт- ний
Психолог	1	200.00	300.00	2500	Після завершення	Стандарт- ний

Відомості про роботи

№	Найменування робіт	Трива- лість	Попередня робота	Виконавець
1	Початок робіт	0 днів		
2	Призначення керівника проєкту	1 тиждень	1	Психолог
3	Збір необхідної інформації	5 тижнів	1	Соціолог (3)
4	Розробка плану робіт	4 тижні	2	Учені (2), менеджер (1)
5	Розгляд варіантів рішень	5 тижнів	3	Учені (2)
6	Розробка програмних рішень	15 тижнів	5	Учені (2), програміст (2)
7	Розробка пам'яток	5 тижнів	6	Менеджер (2)
8	Встановлення обладнання та ПЗ	5 тижнів	7	Технолог (2), налагоджувач ПЗ, програміст (2)
9	Випробовування комп'ютерної системи	7 тижнів	8	Програміст (2), налагоджувач ПЗ
10	Підготовка колективу	6 тижнів	8	Менеджер (2)
11	Здача системи в експлуатацію	5 тижнів	10, 9	Технолог (3), менеджер (2), налагоджувач ПЗ

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України» (№ 1602-III від 23.03.2000, редакція від 02.12.2012). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1602-14#Text>
2. Закон України «Про інвестиційну діяльність» (№ 1561-XII від 18.09.91, зі змінами і доповненнями № 2518-IX від 15.08.2022) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>
3. Авраменко В.С., Авраменко А.С. *Проектування інформаційних систем: навчальний посібник*. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького, 2017. 434 с.
4. Ажажа М. *Управління проектами: вітчизняний і зарубіжний досвід: моногр.* Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2015. 349 с.
5. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. *Управління проектами: Навчальний посібник*. Київ: КНЕУ, 2005, 231 с.
6. Березін О.В., Безпарточний М.Г. *Управління проектами: навч. посіб.* Суми: Університетська книга, 2014. 271 с.
7. Богоявленська Ю.В. *Проектний аналіз: навчальний посібник*. Київ: «Кондра», 2004. 336 с.
8. Бредіхін В.М., Тарасенко С.І. *Управління проектами: проблеми та перспективи. Молодий вчений*. 2017. №4.4 (44.4). С.9-12.
9. Буріменко Ю. І., Галан Л. В., Лебедева І. Ю., Щуровська А. Ю. *Управління проектами: навч. посіб.*. Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2017. 208 с.
10. Верба В.А., Батенко Л.П., Гребешкова О.М. *Проектний менеджмент: просто про складне: навч. посібник*. Київ: КНЕУ, 2009. 299 с.
11. Вознюк М.А., Пшик Б.І., Дурицька Г.В. *Інвестування: навчальний посібник*. Київ: ДВНЗ «Університет банківської справи», 2017. 526 с.
12. Войтко С.В. *Управління проектами та стартапами в Індустрії 4.0: підруч.* Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.
13. Воркут Т.А. *Проектний аналіз: навчальний посібник*. Київ: Український центр духовної культури, 2000. 440 с.
14. Воробець С.Й. *Створення автоматизованих інформаційних систем на засадах процесного підходу. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку: збірник наукових праць*. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. С. 408–413.
15. Ворона П.В. *Технологія управління проектами: підруч. для студентів ВНЗ*. Полтава: Шевченко, 2013. 172 с.
16. Галушка З.І, Волощук О.А. *Управління проектами: навч. посіб.* Чернівці: ЧНУ ім. Ю.Федьковича: Рута, 2018. 119 с.

17. Гізатулін А.М. *Конспект лекцій за курсом «Управління проектами інформатизації»*. Донецьк, 2011. 67 с.
18. Грибик І.І. *Управління змінами та проектами*: навч. посіб. Львів: Центр Європи, 2017. 168 с.
19. Данченко О.Б. Сучасні моделі та методи управління проектами, портфелями проектів та програмами. *Управління розвитком складних систем*: збірник наукових праць КНУБА. 2017. № 29. С.46-54.
20. Джалота П. *Управление программным проектом на практике*. Москва: Лори, 2005. 223 с.
21. Добровська Л.М., Аверьянова О.В. *Управління ІТ-проектами в Microsoft Project*: комп'ютерний практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 152 с.
22. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик. І.П. *Управління проектами*: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
23. Дука А.П. *Аналіз інвестиційних проектів*. Київ: Акад. праці і соц. відносин ФПУ, 2010. 240 с.
24. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. *Азбука управління проектами. Планування*: навч. посіб. Київ: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 117 с.
25. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б. *Інформаційні технології управління проектами*: навч. посіб. Київ: КНУ ім.Т.Шевченка, 2017. 79 с.
26. Зайцева І.Ю., Бормотова М.В. *Інвестування*: навчальний посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 170 с.
27. Ієвлєва С.М., Руденко Д.О. *Основи управління проектами*: навч.-метод. посіб. Харків: ХНУРЕ, 2017. 222 с.
28. Ільчук П.Г., Фещур Р.В., Якимів А.І., Когут І.В. *Бізнес-планування та управління проектами*: навчальний посібник. Львів: «Новий Світ-2000», 2020. 215 с.
29. Катренко А.В. *Управління ІТ-проектами. Книга 1. Стандарти, моделі та методи управління проектами*: підручник. Львів: «Новий Світ- 2000». 2017. 550 с.
30. Кон Майк. *Scrum. Гибкая разработка ПО*. Изд-во Вильямс. 2015. 576 с
31. Корж Н.В. *Методи управління фінансовими ризиками. Траєкторія науки: економічні науки. Част. 2, №10. 2016.*
<http://ir.vtei.edu.ua/card.php?id=26722>
32. Крахмальова Н.А. Ліщук В.В. *Інвестиційний клімат і проблеми іноземного інвестування в Україні*: монографія. Київ: КНУТД, 2017. 223 с.
33. Кучеренко В.Р. *Управління проектами в підприємницьких структурах*: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2013. 268 с.
34. Лазарєва С.Ф. *Управління проектами інформатизації*: Навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2013. 575 с.

35. Матвій І.Є. *Проектний менеджмент: прикладні аспекти*: навчальний посібник. Львів: Растр-7, 2021. 331 с.
36. Маханець Л.Л., Білоскурський Р.Р., Верстяк А.В. *Управління проектами на базі MS Project*: методичні вказівки до лабораторних робіт. Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2020. 67 с.
37. Микитюк П.П. *Інвестиційно-інноваційний менеджмент*: навчальний посібник. Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2015. 452 с.
38. *Моделі життєвого циклу, принципи і методології розробки програмного забезпечення (ПЗ)*. <https://evergreens.com.ua/ua/articles/software-development-metodologies.html>
39. Петрович Й.М., Новаківський І.І. *Управління проектами*: підручник. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2018. 395 с.
40. Плахотнік О. *Економіка інновацій*: конспект лекцій. Кам'янське: ДДТУ, 2022. 62 с.
41. Плескач В.Л., Затонацька Т.Г. *Інформаційні системи і технології на підприємствах*: підручник. Київ: Знання, 2011. 718 с.
42. *Проектний аналіз* / Відп. ред. Москвін С.О. Київ: Лібра, 1998. 368 с.
43. *Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС*: навч. посіб. / уклад.: О.С.Коваленко, Л.М.Добровська. К: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.
44. Рач В.А. *Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку*: навч. посіб. / В.А.Рач, О.В.Россошанська, О.М. Медведєва. Київ: «К.І.С.», 2010. 276 с.
45. Рижиков В.С., Яковенко М.М., Латишева О.В. *Проектний аналіз*: навч. посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2007. 384 с.
46. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн. : В 2-х ч., Ч. 1. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 245 с.
47. Рогоза М.Є. Кузьменко О.К. *Управління проектами інформатизації*: навч.- метод. посібн.: В 2-х ч., Ч. 2. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 189 с.
48. Савчук Л.М. *Управління проектами інформатизації*: навч. посіб. Дніпропетровськ: Герда, 2014. 110 с.
49. Сазонець І.Л., Ковшун Н.Е. *Управління науковими проектами*: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 208 с.
50. *Стандарти в області інформаційних систем*. <http://um.co.ua/10/10-11/10-110086.html>
51. *Управление инвестициями* / Под ред. В.В.Шеремета. В 2-х т. Т. 2. Москва: Высшая школа, 1998. 512 с.
52. Федоренко В.Г. *Страховий та інвестиційний менеджмент*: підручник. Київ: МАУП, 2006. С.18.
53. Шапуров О.О. *Інвестування*: підручник. Запоріжжя: ЗДІА, 2017. 175 с.

54. Яковенко О.І. *Управління проектами та ризиками*: навчальний посібник. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2019. 196 с.
55. *A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute.* 1996.
<https://web.archive.org/web/20200701142517/http://itq.ch/pdf/pmbok1.pdf>
56. *Artemis Views.* <https://www.aurea.com/library/artemis-views/>
57. *MS Project: Обзор возможностей для эффективного планирования.*
<https://blog.ganttpro.com/ru/obzor-ms-microsoft-project/>
58. *Open Plan – система управління проектами.* https://ua-referat.com/Open_Plan_система_управління_проектами
59. *Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management.*
<https://www.oracle.com/cis/industries/construction-engineering/primavera-p6/>
60. *ProjectLibre – Project Management Files.*
<https://sourceforge.net/projects/projectlibre/files/ProjectLibre/1.8/>
61. *ProjectLibre: програма управління проектами з відкритим кодом.*
<https://www.linuxadictos.com/uk/projectlibre-un-programa-para-la-gestion-de-proyectos-de-codigo-abierto.html>
62. *Top 9 Free Timeline Software Solutions for Different Kinds of Projects.*
<https://connecteam.com/free-timeline-software/>
63. *Корпоративні інформаційні системи.*
https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/36814/mod_resource/content/3ТЕМА%207.pdf
64. *Серія стандартів ISO 9000 / ООО «Интерсерт-Украина».*
<https://intercert.com.ua/articles/regulatory-documents/66-iso-9001>

Навчально-методичне видання

ОКСАНА ПЕЛЕХ

БОГДАН ЮСЬКІВ

ПРОЄКТНИЙ АНАЛІЗ І УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Підписано до друку 27.01.2023 р.

Формат 60х34х16 .

Папір офісний.

Гарнітура PT Sans.

Ум. друк. арк. 11,9.

Видавець: Олег Зень

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія РВ № 26 від 6 квітня 2004 р.

вул. Кн.Романа, 9/24, м. Рівне, 33022,

068 025 067 4, olegzen@ukr.net

ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ

