

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Тернопільський національний економічний університет  
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій

## **«Управління ІТ проектами»**

### **Конспект лекцій**

Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр  
Галузь знань: 0501 Інформатика та обчислювальна техніка  
Напрямок підготовки 6. 050101 Комп'ютерні науки

Кафедра інформаційно-обчислювальних систем та управління

**Тернопіль - 2013**

## 1. Введення в програмну інженерію

Історія і основні поняття. Програмна інженерія є застосування певного систематичного вимірного підходу при розробці, експлуатації і підтримці програмного забезпечення [1]. Термін software (програмне забезпечення, (ПЗ) ввів в 1958 році всесвітньо відомий статистик Джон Тьюкей (John Tukey). Термін software engineering (програмна інженерія) вперше з'явився в назві конференції НАТО що відбулася в Германії в 1968 році і присвяченою так званій кризі програмного забезпечення.

З 1990-го по 1995 рік велася робота над міжнародним стандартом, який повинен був дати єдине уявлення про процеси розробки програмного забезпечення. В результаті був випущений стандарт ISO/IEC 12207 [2]. У 2004 році в галузі була створена основоположна праця «Керівництво до зведення знань по програмній інженерії» (SWEBOK) [3], в якому були зібрані основні теоретичні і практичні знання, накопичені в цій галузі.

Щоб уникнути двозначностей, але, не претендуючи на академічність, слід ввести робочі визначення ряду термінів, які будуть в подальшому активно використовуватись.

Програмування - процес відображення певної безлічі цілей на безліч машинних команд і даних, інтерпретація яких на комп'ютері або обчислювальному комплексі забезпечує досягнення рішення поставленої задачі.

Цілі можуть бути будь-які: відтворення звуку в динаміці ПК, розрахунок траєкторії польоту космічного апарату на Марс, друк річного балансового звіту і т.д. Важливе те, що вони повинні бути визначені. Це звучить банально, але скільки б разів про це не твердили раніше, як і раніше доводиться стикатися з програмними проектами, в яких відсутні яка-небудь певна мета. Це відображення може бути дуже простим, наприклад, перфорування машинних команд і даних на перфокартах. А може бути багатоступінчатим і дуже складним, коли спочатку цілі відображаються на вимоги до системи вимоги – на високо рівневу архітектуру і специфікації компонентів специфікації - на дизайн компонентів, дизайн - на початковий код. Далі початковий код за допомогою компіляторів і складальників відображається на код розгортання, код розгортання – на виклики функцій ПЗ оточення (ОС проміжне ПЗ, бази даних), яке може розташовуватися на множині комп'ютерів, об'єднаних в мережу, і лише після цього – в машинні команди і дані.

Професійне програмування (синонім виробництво програм) – діяльність, направлена на отримання доходів при допомозі програмування.

Принциповою відмінністю від просто програмування є те, що є або, принаймні, передбачається деякий споживач, який готовий платити за використання програмного продукту. Звідси слідує важливий висновок про те, що професійне виробництво програм це завжди колективна діяльність, в якій беруть участь мінімум дві люди:

програміст і споживач. Професійний програміст – людина, яка займається

професійним програмуванням. Професійного програміста слід відрізнити від професіонала (майстри в програмуванні). Розкид професійної майстерності в програмуванні достатньо широкий і далеко не кожен, хто заробляє на життя програмуванням, є майстром, але про це пізніше.

Програмний продукт – сукупність програм і супровідною документації по їх установці, настройці, використанню і доопрацюванню.

Згідно стандарту [2] життєвий цикл програми, програмної системи програмного продукту включає розробку, розгортання, підтримку і супровід. Якщо програмний продукт не коробочка, а достатньо складний, то його розгортання у клієнтів, як правило, реалізується окремими самостійними проектами впровадження. Супровід включає усунення критичних несправностей в системі і реалізується часто не як проект а, як процесна діяльність. Підтримка полягає в розробці нової функціональності, переробці вже існуючій функціональності, у зв'язку із зміною вимог, і поліпшенням продукту, а також усунення некритичних зауважень до ПЗ виявлених при його експлуатації .

Життєвий цикл програмного продукту завершується виведенням продукту з експлуатації і зняттям його з підтримка і супроводи. Процес розробки ПЗ – сукупність процесів, що забезпечують створення і розвиток програмного забезпечення.

Найпоширеніший процес розробки ПЗ, який довелося спостерігати за роки роботи в галузі, можна назвати «як вийде». Це не означає, що процесу як такого немає. Він є і, як правило, забезпечує розробку ПЗ при прийнятних витратах і якості, але цей процес не документований, є «знанням зграї», тримається на людях і передається з покоління в покоління. Цілеспрямована робота за оцінкою ефективності і поліпшенню процесу не ведеться.

Модель процесу розробки ПЗ – формалізоване представлення процесу розробки ПЗ. Часто при описі процесів замість слова модель уживається термін методологія, що приводить до невіправданого розширенню даного поняття.

Згідно SWEBOOK 2004, програмна інженерія включає 10 основних і 7 додаткових областей знань, на яких базуються процеси розробки ПЗ.

До основних областей знань відносяться наступні області:

1. Software requirements – програмні вимоги.
2. Software design – дизайн (архітектура).
3. Software construction – конструювання програмного забезпечення.
4. Software testing – тестування.
5. Software maintenance – експлуатація (підтримка) програмного забезпечення.
6. Software configuration management – конфігураційне управління.
7. Software engineering management – управління в програмній інженерії.
8. Software engineering process – процеси програмної інженерії.
9. Software engineering tools and methods – інструменти і методи.
10. Software quality – якість програмного забезпечення.

Додаткові області знань включають:

1. Computer engineering – розробка комп'ютерів.
2. Computer science – інформатика.
3. Management – загальний менеджмент.
4. Mathematics – математика.
5. Project management – управління проектами.
6. Quality management – управління якістю.
7. Systems engineering – системне проектування.

Все це необхідно знати і уміти застосовувати, для того, щоб розробляти ПЗ. Як видимий, управління проектами, про яке ми говоритимемо далі лише одна з 17 областей знань програмної інженерії, і те допоміжна. Проте основною причиною більшості провалів програмних проектів є саме застосування неадекватних методів управління розробкою.

Відмінності програмної інженерії від інших галузей Standish Group, проаналізувавши роботу сотень американських корпорацій і підсумки виконання декількох десятків тисяч проектів, пов'язаних з розробкою ПЗ, в своїй доповіді з красномовною назвою «Хаос» [4] прийшла до наступних невтішних висновків):

Тільки 35 % проектів завершилися в строк, не перевищили запланований бюджет і реалізували всі необхідні функції і можливості.

46 % проектів завершилися із запізненням, витрати перевищили запланований бюджет, необхідні функції не були реалізовані в повному об'ємі.

Середнє перевищення термінів склало 120%, середнє перевищення витрат 100%, зазвичай виключалося значне число функцій.

19 % проектів повністю провалилися і були анульовані до завершення.

Відповіді на вічні питання «Хто винен?» і «Що робити?».

Хто винен? Ніхто. Як ніхто не винен в тому, що на небі хмари, що йде дощ, що дме вітер. Оскільки самого-то «хаосу» не було, і ні, а є лише Богом дана (для атеїстів - об'єктивна) реальність, яка поміщена в особливій специфіці виробництва програм, в порівнянні з будь-якою іншою виробничою діяльністю, тому що те, що проводять програмісти – нематеріально, це колективні ментальні моделі, записані на мові програмування. І з цією специфікою ми зобов'язані вважатися, якщо, звичайно не хочемо «дути проти вітру».

Що робити? Управляти людьми. Успіх, а рівно і провал, проектів по виробництву ПЗ лежать в області психології.

Гуру програмування Ф. Брукс в 1975 році писав [5]: «Програміст, подібно поетові, працює майже безпосередньо з чистою думкою. Він будує свої замки в повітрі і з повітря, творить силою уяви. Важко знайти інший матеріал, використовуваний в творчості, який такий же гнучкий, простий для

46% - Неуспіх

19% - Провал

35% - Успіх.

Те, що проводять програмісти нематеріально – це колективні думки і ідеї, виражені на мові програмування. Я не говорю, що виробництво ПЗ суперскладна інтелектуальна діяльність. Галузь ще тільки зароджується. Час входження в професію сильно менший, ніж в інших інженерних дисциплінах.

Розробляти ПЗ точно не складніше, ніж робити ракети. Просто через унікальність галузі досвід професіоналів накопичений в матеріальному виробництві і викладений в стандарті РМІ РМВОК [6], мало сприяє успіху в управлінні програмним проектом.

Управляти розробкою ПЗ треба інакше.

Творчість - це інтелектуальна діяльність людини, закони якої нам невідомі. Якби ми знали закони творчості, то і картини, і вірші, і музику, і програми вже давно б створювали комп'ютери. Творчий початок це те, що ріднить програмування з наукою і мистецтвом.

Творчість в програмуванні починається з визначення цілей програми і закінчується тільки тоді, коли в її коді, написаному на якій-небудь мові програмування, поставлена остання крапка. Спроби розділяти програмістів на творчу еліту, архітекторів і проектувальників, і нетворчих програмістів-кодерів не мають під собою об'єктивних підстав. Навіть якщо алгоритм програми строго визначений математично два різних програміста його закодують по-різному, і отримана програма матиме різні споживчі якості.

Творчість нерозривно пов'язана з натхненням, а це субстанція капризна і непередбачувана (пам'ятаєте знаменитий сон Д. І. Менделєєва, про Періодичну таблицю елементів його імені?).

Відомо тільки, що без натхнення в програмуванні не обійтися. І чим складніше завдання, тим важче витягнути це натхнення з підсвідомості. Іноді для цього потрібні години, а іноді тижні.

Програмування це не мистецтво, в тому сенсі, що воно не є творчим віддзеркаленням і відтворенням дійсності в художніх образах. Про мистецтво в програмуванні можна і повинно говорити тільки в сенсі уміння, майстерності, знання справи, як і в будь-якій іншій професії. І як в будь-якій іншій професії програміст майстерність може доставляти дійсну естетичну насолоду, але тільки для людей, причетних до цієї професії.

Програмування це не наука. Напрацювання математиків в області логіки теорії інформації, чисельних методів, реляційної алгебри, теорії графів і деяких інших дисциплінах на долю відсотка не покривають складність завдань програмістів. У програмуванні немає системи знань про закономірностях створення програм. Навіть видатні програмісти не візьмуть на себе сміливість затверджувати про архітектуру нової програмної системи те, що вона буде успішною. Хоча в програмуванні вже накопичений певний досвід провалів, який може дозволити досвідченому програмістові побачити в архітектурі нової системи антипатерни - джерела серйозних майбутніх проблем.

Існуючий стан програмної інженерії нагадує велику куховарську книгу з численними описами рецептів одного разу успішно приготованих блюд з інгредієнтів, яких в майбутньому вже не буде. Завтра в новій системі

будуть інші обчислювальні машини, технології, мови програмування, інструменти і що оточує ПЗ, нові проблеми взаємодії з якими обов'язково доведеться вирішувати.

Професійна творчість програміста принципово відрізняється від творчості в науці і мистецтві. Завдання програмістів з кожним роком стають все складнішими і об'ємніші, а терміни, за які потрібно вирішити ці завдання, навпаки, з кожним роком скорочуються. Тому сучасні програми створюються колективами від декількох до тисяч програмістів, в той час як творчі діячі науки і мистецтва працюють, як правило, в одинака.

Є ще щось, що відрізняє працю професійного програміста від ученого, художника, композитора і поета. Предметом діяльності учених є спрощені моделі, в яких вони можуть абстрагуватися від більшості деталей реального світу, не істотних для їх цілей.

Математик, доводячи нову теорему про тензори, не піклується ні про що, окрім системи постулатів, покладених в основу диференціальної геометрії.

Фізик, описуючи динаміку рідини в трубі, абстрагується від того, як рухаються і стикаються молекули і від того, як рухаються планети навколо Сонця. Діячі мистецтва теж багато в чому оперують абстракціями. Поетові композиторові, художникові достатньо лише зробити натяк, абрис об'єкту творчості, і на цьому його робота закінчена. Інше хай додумує читач, слухач, глядач.

Програміст теж працює з абстракціями, але йому доводиться тримати в голові значно більше абстракцій, чим будь-якому ученому. Абстракції супроводять програмістові на всіх рівнях розробки програми від опису її цілей до виконаного машинного коду. І цих рівнів можуть бути десятки. І на кожному рівні абстракцій їх деталей стає все більше і більше. Додатково до абстрактного мислення, програміст повинен володіти сильно вираженим системним мисленням, щоб утримувати численні взаємозв'язки, що існують на всіх рівнях програмістів абстракцій, а також взаємозв'язку між цими рівнями. Ще однією складністю є те, що всі ці абстракції і взаємозв'язки між ними змінюються в часі, і програміст повинен враховувати цю динаміку.

Крім того, програміст повинен володіти маніакальною посидючістю зосередженістю і завзятістю для перебору всіх можливих варіантів поведінки своїх абстракцій і досконального опрацювання всіх деталей. Опрацювання повинне бути абсолютно точним і не повинна містити жодної помилки, неправильного, зайвого або відсутнього символу початкового коду (а це деколи мільйони рядків).

Інструменти програмування: синтаксичні аналізатори, компілятори і інш., - лише трохи допомагають в цій роботі. Ще одна особливість, яка властива творчості програміста, це постійне оновлення інформаційних технологій, які програмістові необхідно знати і успішно застосовувати в своїй роботі. Тому професійний програміст винен, як сказав один з наших колишніх вождів, «вчитися, вчитися і вчитися». Програміст повинен утримувати в голові, постійно поповнювати і активно застосовувати на практиці гігабайти професійній інформації. Це пристрій комп'ютерів,

комп'ютерних мереж і мережеві протоколи. Це операційні системи і мови програмування. Це програмні інтерфейси проміжного ПЗ і прикладних бібліотек з особливостями і благами їх реалізації в конкретних продуктах.

Це технологічні стандарти, технології розробки і Ще в початку 70-х чудовий вчений академік А.П.Ершов сказав [8]:

«Програміст повинен володіти здатністю першокласного математика до абстракції і логічному мисленню у поєднанні з Едісоновським талантом споруджувати все, що завгодно, з нуля і одиниць. Він повинен поєднувати акуратність бухгалтерів з проникливістю розвідника, фантазію автора детективних романів з тверезою практичністю економіста». Образно можна сказати, що програміст повинен поєднувати в собі легкість і політ таланту Моцарта посидючістю і скрупульозністю Сальєрі.

Програмування - не мистецтво і не наука – це ремесло. Сьогодні ми так же далекі від індустріальної розробки програм, як і 50 років тому. А оскільки це ремесло, то людина, що навчилася писати програми на C ++, буде так само далека від професіонала, як учень третього класу середньої школи, що навчився писати по-російськи, від А. С. Пушкіна або Ф. М. Достоевського.

Шлях до майстерності в ремеслі лежить тільки через досвід. Не можна навчитися програмуванню, читаючи книги. Як не можна по книгах навчитися писати романи, картини, вірші, музику. А ще програмістам потрібна постійна праця самовдосконалення і саморозвитку. Тому далеко не всі, хто пише програми, стають професіоналами.

Чому, якщо ми говоримо про поетів, художників, композиторів, то розкид творчій продуктивності нікого не дивує. «Творчий політ» «творчий застій» - це про діячів мистецтва. А коли говоримо про нерівномірності продуктивності програмістів, то багато менеджерів починають з цим сперечатися, і намагаються «штовхати» програмістів, неначе це примусить їх думати швидше. Не примусить. Але може примусити звільнитися або зайнятися імітацією роботи. Правда, існують ще інженерні дисципліни такі, як будівництво машинобудування, авіабудування і інші галузі матеріального виробництва у яких над створенням нових виробів трудяться сотні тисяч чоловік. Дуже велика спокуса провести аналогію з цими галузями і говорити про індустріальному підході до розробки ПЗ. Не виходить.

Спрощено, шлях від ідеї до її реалізації в цих галузях виглядає таким чином: НДР-ДКР-завод. У верхній частині цієї піраміди знаходяться галузеві НДІ, які проводять ідеї і займаються проектуванням нових виробів. На другому поверсі піраміди працюють конструктори в конструкторських бюро, в завдання яких входить реалізація нового проекту в кресленнях деталей і технологіях виготовлення і збірки. На нижньому рівні знаходяться виробничі потужності - заводи, на яких інженери і робочі утілюють «в залозі» креслення і технології.

Якщо проводити аналогію, то програмісти працюють виключно на вершині описаної піраміди. Програмування – це проектування і тільки проектування. Роль конструкторського бюро для програмного проекту виконують компілятор і складальник програм. А аналогом програміста

заводу, який переводить конструкторську документацію в продукт доступний споживачеві, служить обчислювальний комплекс, на якому розгортається і виконується створена програма.

Давайте пригадаємо, скільки НДР так і залишилися на папері, не дійшовши до ДКР, і скільки ще ДКР закінчилося закриттям тематики. Я думаю, що відсоток інновацій, що дійшли до виробництва від загального числа проектів, виконаних в галузевих НДІ, буде порівнянний з відсотком успішних програмних проектів. І давайте ще врахуємо, що учені в НДІ спираються на достатньо добре вивчені закони математики, фізики і хімії, а програмування, як ми відзначали вище, поки залишається лише ремісничим виробництвом. Для колективної творчості програміста скоріше доречна аналогія з створенням художнього кінофільму або театрального спектаклю. Кількість провальних проектів в цих областях нітрохи не менше, ніж в програмуванні.

Про це ж пише авторитет в управлінні програмними проектами У.Ройс [7]: «Менеджери програмних проектів зможуть добитися більшого, якщо застосовуватимуть методи управління характерні для кіноіндустрії». І ще одна аналогія програмних проектів з кінематографом. Наявність навіть самих зоряних акторів не забезпечує успіх фільму. Тільки талановитий режисер здатний організувати і надихнути акторів на створення шедевра відкрити нові зірки. А талановитих режисерів, як, втім, і талановитих менеджерів програмних проектів, на жаль, не так багато, як хотілося би. Еволюція підходів до управління програмними проектами  
За 50 років розвитку програмної інженерії накопичилася велика кількість моделей розробки ПЗ.

Цікаво провести аналогію між історією розвитку методів, вживаних в системах автоматичного управління літальними апаратами, і еволюцією підходів до управління програмними проектами.

«Як вийде». Розімкнена система управління. Повна довіра технічним лідерам. Представники бізнесу практично не бере участь в проекті. Планування, якщо воно і є, то неформальне і словесне. Час і бюджет, як правило, не контролюються. Аналогія: балістичний політ без зворотного зв'язку. Можна, але недалеко і неточно. «Водопад» або каскадна модель. Жорстке управління із зворотним зв'язком. Розрахунок опорної траєкторії (план проекту), вимірювання відхилень, корекція і повернення на опорну траєкторію. Краще, але не ефективно.

«Гнучке управління». Розрахунок опорної траєкторії, вимірювання відхилень розрахунок нової уточненої траєкторії і корекція для виходу на неї. «Плани - ніщо, планування - все» (Ейзенхауер, Дуайт Девід)

«Метод частих постачань». Самонаведення. Розрахунок опорної траєкторії вимірювання відхилень, уточнення мети, розрахунок нової уточненої траєкторії і корекція для виходу на неї.

Класичні методи управління перестають працювати у випадках, коли структура і властивості керованого об'єкту нам не відомі і/або змінюються



з часом. Ці підходи так само не допоможуть, якщо поточні властивості об'єкту не дозволяють йому рухатися з необхідними характеристиками. Наприклад літальний апарат не може розвинути необхідне прискорення або руйнується при неприпустимому перевантаженні. Аналогічно, якщо робоча група проекту не може забезпечити необхідну ефективність і тому постійно працює в режимі авралу, то це приводить не до зростання продуктивності, а до відходу професіоналів з проекту.

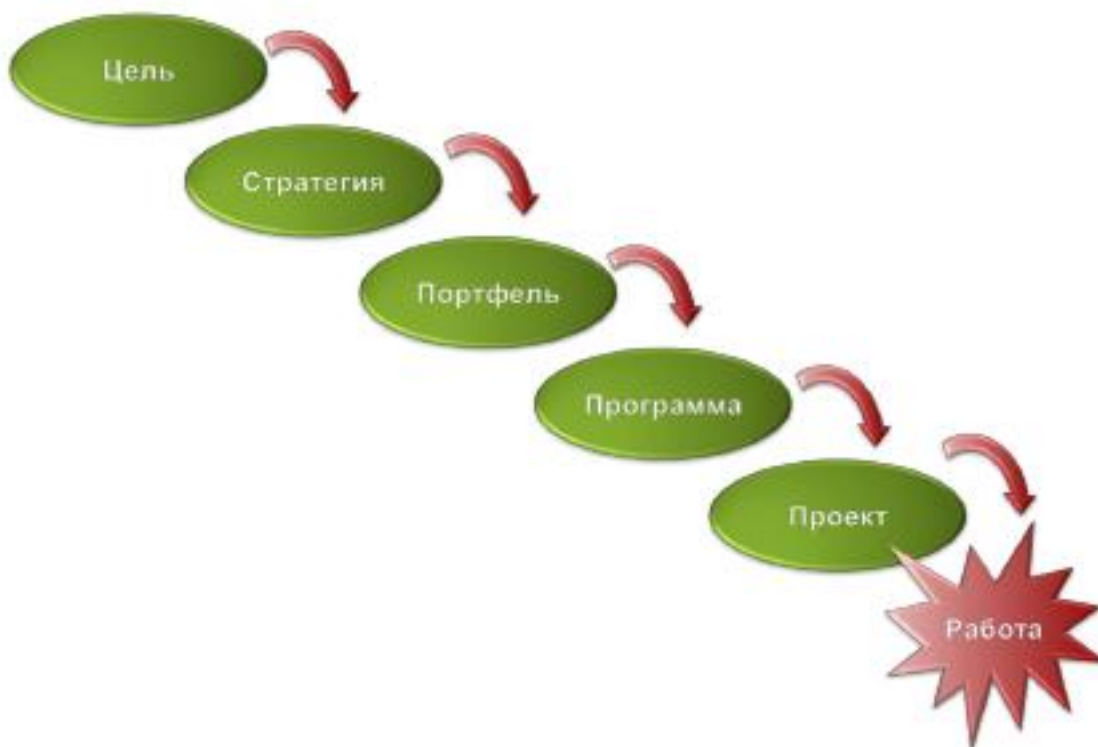


Рисунок 5. Проект – средство стратегического развития

**2. Концепція і методологія ІТ проекту.** У 1987 року Інститутом управління проектами (США) було запропоновано таке визначення: "Проект є завданням з певними вихідними даними і бажаними результатами цілями), які обумовлюють спосіб його вирішення". Вадами цього визначення було визнано те, що спосіб вирішення обумовлюється не тільки і не завжди результатами його вирішення, так і те, що у визначенні проекту не згадано засоби його реалізації.

В літературі зустрічаються інші визначення поняття "проект", наприклад, "проект містить в собі задум (проблему), засоби її реалізації (вирішення проблеми) і одержані внаслідок її реалізації результати". Або ще: проект — це сукупність певних елементів (об'єктів матеріальної нематеріальної природи) і зв'язків між ними, що забезпечує досягнення поставлених цілей". Ці визначення можна вважати універсальними, методично важеними й достатньо повними. До їх вад можна віднести те, що в них практично відсутній змістовий аспект.

Не торкаючись теоретичних суперечок про вади й переваги різних визначень

проекту, пропонуємо керуватися поняттям, яке найближче до визначення, даного в методичних матеріалах Всесвітнього банку:

**"Проект — це комплекс взаємопов'язаних заходів, розроблених для досягнення певних цілей протягом заданого часу при встановлених ресурсних обмеженнях".** *Ознаки* Проект, як і будь-яка діяльність, має ряд властивих; *проекту* наявність яких допоможе здійснити ефективну реалізацію проекту. Основними рисами проекту є наступні:

- виникнення, існування та закінчення проекту у певному оточенні;
  - зміна структури проекту з триванням його життєвого циклу;
  - наявність певних зв'язків між елементами проекту системи;
  - можливість відіти вхідних ресурсів проекту.
- Виходячи з визначення проекту виділяють такі головні ознаки проекту:
- зміна стану проекту задля досягнення його мети;
  - обмеженість у часі;
  - обмеженість ресурсів;
  - неповторність.

**Зміна стану** означає, що реалізація проекту завжди пов'язана зі змінами у будь-якій системі і є цілеспрямованим її перетворенням з існуючого стану на бажаний, який визначено в меті проекту. **Мета проекту** — це бажаний та доведений результат, досягнутий у межах певного строку при заданих умовах реалізації проекту. Визначення мети проекту передбачає постановку задачі, щі вимагає:

- визначити результати діяльності на певний строк;
- дати цим результатам кількісну оцінку;
- довести, що ці результати можуть бути досягнуті;
- визначити умови, за яких ці результати мають бути досягнуті. Мета проекту має свою структуру, яка може бути подана як ієрархія цілей проекту.
- довести, що ці результати можуть бути досягнуті;
- визначити умови, за яких ці результати мають бути досягнуті. Мета проекту має свою структуру, яка може бути подана як ієрархія цілей проекту.

**Обмеженість у часі** означає, що будь-який проект має термін початку і термін завершення. **Обмеженість ресурсів** означає, що будь-який проект має обсяг матеріальних, людських та фінансових ресурсів, які використовуються за встановленим і лімітованим бюджетом. **Неповторність** означає, що заходи, які необхідно здійснити для реалізації проекту, мають такий рівень інновацій, комплексі й структурованості, який дозволяє відрізнити як один проект від іншого, так і проект від програми та плану.

У предметній площині здійснюється розробка проекту в різних змістових аспектах. Сполучною ланкою площин є особлива трійця, до якої входять мета проекту, вільно доступні ресурси та організаційні заходи. Таким чином, проектний аналіз є інструментом планування розвитку будь-якої діяльності. При цьому концепція проектного аналізу розглядає проект як процес, котрий складається з послідовних стадій, і як структуру, елементами якої є цілі та система заходів. Проектний аналіз можна визначити як метод, котрий дозволяє системно оцінити вади й переваги проектів через встановлення логічних схем для:

- збирання та аналізу даних;
- визначення інвестиційних пріоритетів;
- розгляду альтернативних варіантів;

—аналізу існуючих проблем і врахування різних аспектів розробки та реалізації проектів до прийняття рішення про фінансування.

Основними функціями проектного аналізу є:

- оптимізація процесу прийняття рішень на основі аналізу альтернативних варіантів, визначення черговості виконання заходів і вибору оптимальних для даного проекту технологій;

- чітке визначення організаційних, фінансових, технологічних, соціальних екологічних проблем, що виникають на різних стадіях реалізації проекту

- сприяння прийняттю компетентних рішень щодо доцільності використання ресурсів для реалізації проекту.

Проектний аналіз — це також своєрідна філософія бізнесу опанувавши яку, можна успішніше вести свої справи. Тому в світі і розвивається науковий напрям, відомий під назвою проектний менеджмент.

**Класифікація проектів.** До основних властивостей проекту, за якими вони можуть бути класифіковані на типи, відносять: масштаб, складність, якість та тривалість. За масштабом проекти поділяються на малі, середні, великі і надвеликі. На практиці до малих проектів відносять проекти вартістю до 10 млн амер. доларів, до середніх — від 10 до 50 млн, до великих — від 50 до 100 млн, до надвеликих « більше 100 млн.

За складністю проекти поділяються на монопроекти, малі проекти та мегапроекти.

Монопроект — це окремий проект певного виду і масштабу

Мультипроект — це комплексний проект, який складається з декількох монопроектів, що вимагає багатопроєктного управління.

Мегапроект — це комплексний проект розвитку регіонів секторів економіки тощо, який складається з декількох монопроектів та мультипроектів, об'єднаних однією метою.

За якістю проекти поділяються на звичайної якості та бездефектні. На відміну від звичайних до бездефектних проектів висуваються особливі вимоги щодо якості. Їх вартість може бути значною. За тривалістю проекти поділяються на короткострокові (до 3 років), середньострокові (від 3 до 5 років) та довгострокові (більше 5 років).

**Види проектів** Очевидно, що всі проекти є інвестиційними, а\* можуть бути комерційними або некомерційними. Якщо однією з цілей проекту є одержання прибутку, він належить до комерційних, якщо тільки соціального ефекту — до некомерційних.

Різновидом інвестиційних проектів є інноваційні проекти, це проекти, які мають за мету розробку і впровадження нових технологій, (інновацій, що забезпечують розвиток підприємства). За характером та сферою діяльності виділяють такі види проектів: промислові, проекти дослідження й розвитку, організацій-економічні та соціальні.

*Промислові* проекти — це проекти, спрямовані на випуск та продаж нових продуктів які пов'язані, як правило, з будівництвом комерційних споруд, удосконаленням технологій, розширенням присутності і ринку і т.п. інвестицій *Проекти дослідження та розвитку* зосереджені на науко - дослідній діяльності, розробці програмних засобів опрацювання інформації, нових матеріалів та конструкцій тощо.

*Організаційні* проекти націлені на реформування системи управління, створення нової організації, проведення конференцій. *Економічні* проекти мають на меті приватизацію державних: підприємств, розвиток ринку капіталів, реформування системи оподаткування та інші макроекономічні перетворення.

*Соціальні* проекти пов'язані з реформуванням системи соціального захисту, охорони здоров'я, подоланням наслідків природних, екологічних та соціальних потрясінь та іншими чинників соціального характеру.

**3. Управління IT проектом.** Для досягнення стабільних позитивних результатів проекті повинні бути легкокерованими. Розробка легкокерованих проектів вимагає діяльності в двох паралельних напрямках. По-перше, необхідно залучити всіх, хто робить ставку на проект (тобто всіх, хто може виграти при здійсненні проекту), до визначенні конкретних цілей проекту і засобів їх досягнення. По-друге, необхідний пошук такого варіанту (серед наявних варіантів), який би забезпечував економне витрачання ресурсів при реалізації проекту.

Управління проектом (Pgoiesi; Мапаешеп1:) — це процес керівництва та координації людських, матеріальних та фінансових ресурсів протягом життєвого циклу проекту шляхом застосування сучасних методів та техніки управління для досягнення визначених у проекті результатів за складом та обсягом робіт; вартістю, часом, якістю та задоволенню інтересів учасників проекту.

Управління проектом базується на системному підході. Його реалізує команда проекту. При цьому методи проектного аналізу застосовуються як складова у процесі управління проектом.

Для розуміння процесу управління проектом наводимо системно орієнтовану модель управління проектом.

Управління проектом складається з таких секцій:

- ◆ стратегічне управління проектом (управління системою цілей);
- ◆ оперативне управління проектом (управління системою діяльності);
- ◆ інструментальне управління проектом (управління діючою системою).

До етапів управління проектом відносяться:

- ◆ початок та побудова проекту;
- ◆ поточне управління та узгодження;
- ◆ криза проекту;
- ◆ завершення проекту.

**Головними його ознаками проекту** є: мета, чітко визначені засоби її досягнення, часові рамки та обмежений бюджет.

**Мета проекту** — це бажаний та доведений результат, досягнутий у межах певного строку при заданих умовах реалізації проекту.

Проектний аналіз розглядається як сукупність методів і прийомів для розробки

та оцінки проекту, як інструмент планування та розвитку діяльності та як певна філософія бізнесу.

Оточення проекту розглядається як зовнішні та внутрішні фактори впливу на його підготовку і реалізацію.

**Поняття життєвого циклу проекту** Цикл проекту (ЦП) є базовим елементом концепції проектного аналізу. Життєвий цикл проекту — це час від першої затрати до останньої вигоди проекту. Він відображає розвиток проекту, роботи, які провадяться на різних стадіях підготовки, реалізації та експлуатації проекту. До поняття ЦП входить визначення різних стадій розробки й реалізації проекту. ЦП являє собою певну схему або алгоритм, за допомогою якого відбувається встановлення певної послідовності дій при розробці та впровадженні проекту.

Ступінь деталізації і термінологія опису відповідних процедур залежать від характеру проекту, предметної культури, поставлених завдань, наявних ресурсів і, можливо, уподобань та смаків проектного аналітика. |

Головне в процесі виділення фаз, стадій та етапів проекту полягає у позначенні деяких контрольних точок, під час проходження яких використовується додаткова (зовнішня) інформація і визначаються або оцінюються можливі напрями розвитку проекту. В будь-якому разі, прийнятий поділ відображає взаємодію проекту з середовищем (діючий механізм регулювання економіки країни, політика держави, існуюче становище в економіці тощо).

Реалізація проекту вимагає виконання певної кількості різноманітних заходів і робіт, які для зручності розгляду можна поділити на дві групи: основна діяльність і діяльність із забезпечення проекту. Такий поділ не є поділом процесу реалізації проекту на фази і стадії, оскільки ці діяльності часто збігаються в часі.

До основної діяльності звичайно відносять аналіз проблеми, формування цілей проекту, базове та детальне проектування, виконання будівельно-монтажних і пусконаладжувальних робіт, здавання проекту, експлуатацію проекту, ремонт, обслуговування та демонтаж обладнання тощо.

Діяльність по забезпеченню проекту, в свою чергу, може бути поділена на організаційну, правову, кадрову, фінансову, матеріально-технічну, комерційну та інформаційну.

Чіткого й однозначного розподілу цих робіт у логічній послідовності та у часі за можливою кількістю проектів не існує (відповідно і фаз та етапів виконання проекту), оскільки визначальними є цілі й умови реалізації проекту.

У зарубіжній літературі з аналізу та управління проектами використовуються різні підходи при поділі реалізації проекту на фази. Так, у Німеччині переважає підхід, що ґрунтується на основній діяльності, — аналізі проблеми, розробці концепції та детальному поданні проекту, використанні результатів його реалізації, ліквідації об'єктів проекту.

У публікаціях деяких авторів пропонується розглядати три фази проекту — концептуальну, контрактну і фазу реалізації проекту. З огляду на запропоноване розрізнення концептуальна фаза має такі стадії: розробка концепції проекту, оцінка життєздатності проекту, планування проекту, розробка вимог до проекту, вибір і придбання земельної ділянки. Контрактна фаза включає вироблення

кваліфікаційних вимог, підготовку попереднього завдання на проектування, заяву про наміри, добір потенційних виконавців, оформлення контракту з обраними виконавцями, вибір і затвердження остаточного варіанту проекту, початок реалізації проекту. Фаза реалізації проекту має дві стадії — детальне проектування та поставки; будівництво або інсталяція.

Програмою промислового розвитку ООН (ЮНІДО) запропоновано своє бачення проекту як циклу, що складається з трьох окремих фаз — передінвестиційної, інвестиційної та експлуатаційної.

Передінвестиційна фаза має такі стадії: визначення інвестиційних можливостей, аналіз альтернативних варіантів і попередній вибір проекту — попереднє техніко-економічне обґрунтування, висновок по проекту і рішення про інвестування.

Інвестиційна фаза має такі стадії: встановлення правової, фінансової та організаційної основ для здійснення проекту, придбання і передача технологій, детальне проектне опрацювання.

і укладання контрактів, придбання землі, будівельні роботи і встановлення обладнання, передвиробничий маркетинг, набір і навчання персоналу, здача в експлуатацію та запуск.

Фаза експлуатації розглядається як у довгостроковому, так і в короткостроковому планах. У короткостроковому плані вивчається можливе виникнення проблем, пов'язаних із застосуванням обраної технології, функціонуванням обладнання або з кваліфікацією персоналу. У довгостроковому плані до розгляду береться обрана стратегія та сукупні витрати на виробництво і маркетинг, а також надходження від продажу.

Універсальним підходом до визначення робіт, які відносяться до різних фаз і стадій ЦП, є підхід Всесвітнього банку.. Це ідентифікація, розробка, експертиза, переговори, реалізація та завершальна оцінка. Ці стадії об'єднані в дві фази: фаза проектування — перші три стадії; фаза впровадження — останні три стадії.

Перша стадія циклу — *ідентифікація* — стосується вибору або генерування таких ґрунтовних ідей, які можуть забезпечити виконання важливих завдань розвитку. На цій стадії слід скласти перелік усіх можливих ідей, придатних для досягнення цілей економічного розвитку. На подальших стадіях циклу проекту ці та інші ідеї буде уточнено і піддано дедалі ретельнішому аналізу в міру просування по стадіях проекту з метою остаточного визначення тієї комбінації заходів, що найкращим чином забезпечить досягнення цілей проекту. Ідеї, відображені на першій стадії, повинні відповідати деяким широким критеріям здорового глузду, а саме умовам, що прибуток від реалізації проекту перевищить витрати на його здійснення.

Таким чином, перша стадія циклу проекту виходить з чіткого формулювання цілей і тим самим утворює місток між аналізом економічної політики держави та аналізом здійсності проекту. Завдання аналізу економічної політики полягає у встановленні пріоритетних цілей економічного розвитку та дослідженні тих змін у політиці й керівництві, які потрібні для виконання цих завдань. Аналіз можливості здійснення проекту передбачає оцінку цих завдань шляхом порівняння альтернативних засобів їх виконання та вибір найвигідніших

варіантів.

Після того, як проект пройшов першу стадію циклу (ідентифікацію), необхідно прийняти рішення, чи варто продовжувати розгляд ідеї. Розпочинається стадія розробки. Для цього потрібне послідовне уточнення проекту за всіма його параметрами, а саме за його технічними характеристиками, врахування його впливу на довколишнє середовище, ефективності та фінансової здійсності, прийнятності з соціальних і культурних міркувань, а також масштабності організаційних заходів.

Розробка проекту включає звуження кола запропонованих на першій стадії циклу ідей шляхом детальнішого їх вивчення. Можливе проведення кількох типів досліджень, у тому числі попереднє інженерне проектування, аналіз економічної та фінансової здійсності, розгляд систем адміністративного управління, які необхідні для успішного здійснення проекту та подальшої його експлуатації, оцінка альтернативних варіантів під поглядом захисту навколишнього середовища, оцінка впливу проекту на місцеве населення та його вразливі групи тощо. Чим більше ми знаємо про різні підходи до управління проектом, тим більше можливості маємо забракувати невдалі варіанти й приступити до детального вивчення обраного проекту.

**Експертиза** забезпечує остаточну оцінку всіх аспектів проекту перед запитом чи рішенням про його фінансування. На заключному етапі розробки проекту готується детальне\* обґрунтування його доцільності та здійсності із зазначенням тих компонентів проекту, які дадуть максимальний прибуток. На стадії експертизи увага, як правило, зосереджується на оптимальному варіанті. Проводиться докладне вивчення фінансово-економічної ефективності, факторів невизначеності й ризиків, а також окремих змін у керівництві або політиці, які можуть вплинути на успіх здійснення проекту.

На стадії **переговорів** інвестор і замовник, який хоче одержати фінансування під проект, докладають зусиль для того, щоб дійти згоди щодо заходів, необхідних для забезпечення успіху проекту. Досягнуті домовленості потім оформлюються як документально застережені юридичні зобов'язання. Після проведення переговорів складається протокол намірів, меморандум або інші документи, що відображають досягнуті домовленості.

Під **реалізацією** проекту розуміють виконання необхідних робіт для досягнення його цілей. На стадії реалізації провадиться контроль і нагляд за всіма видами робіт чи діяльності в міру розвитку проекту. Порядок проведення контролю та інспекції має бути погоджено на стадії переговорів.

На стадії **завершальної оцінки** визначається ступінь досягнення цілей проекту, із набутого досвіду робляться висновки для його використання в подальших проектах. У перебігу цієї стадії треба порівняти фактичні результати проекту із запланованими.

Розглянемо детальніше кожен етап циклу проекту.

**Виникнення ідеї проекту** У контексті загальних пріоритетних завдань проектів, що узгоджуються з результатами вивчення розвитку економіки в цілому та Я секторів, ідеї стосовно проекту надходять з різних джерел.

Ідея проекту може бути обумовлена:

- ◆ прагненням виконати завдання, що стоять перед країною;
- ◆ незадоволеними потребами і пошуком можливих шляхів їх задоволення;
- ◆ ініціативою приватних чи державних фірм, які прагнуть одержати переваги у використанні нових можливостей;
- ◆ труднощами або обмеженнями в перебігу розробки, викликаними браком важливих виробничих потужностей, нерозвиненістю сервісу, нестачею матеріальних і людських ресурсів або ж адміністративними чи іншими перешкодами;
- ◆ наявністю невикористаних або недовикористаних матеріальних чи людських ресурсів та можливістю їх застосування в продуктивніших галузях;
- ◆ необхідністю зробити додаткові капіталовкладення;
- ◆ прагненням створити сприятливі умови для формування відповідної інфраструктури виробництва й управління;
- ◆ стихійними лихами (посухи, повені та землетруси).

Ідеї щодо проекту надходять також з-за кордону в результаті:

- ◆ пропозицій іноземних громадян або фірм про інвестиції;
- ◆ інвестиційних стратегій, розроблених іншими країнами, а також можливостей, що виникають у зв'язку з міжнародними договорами;
- ◆ домінуючих поглядів фахівців або ж консенсусу в рамках міжнародної спільноти з таких питань, як народонаселення, стан навколишнього природного середовища та боротьба із зубожінням;
- ◆ діяльності організацій по наданню двосторонньої допомоги і поточних проектів цих організацій у даній країні.

Метою всіх проектів розвитку економіки є поліпшення рівня життя людей, які опиняються у сфері дії проекту. Ця глобальна мета може бути досягнута через вирішення локальних завдань різного рівня — підвищення ефективності виробництва, зниження транспортних витрат, збільшення обсягу експорту тощо. Наявність альтернативних технічних рішень з відповідними оцінками випуску продукції, в тому числі наявність технологій, які вже використовували на місці, та можливості їх удосконалення;

- ◆ наявність основних матеріальних і людських ресурсів;
- ◆ порядок величини витрат як на початкові капіталовкладення, так і на покриття експлуатаційних витрат;
- ◆ порядок величини фінансової та економічної цінності варіантів проекту;
- ◆ всілякі організаційні перешкоди і політичні рішення, які можуть серйозно вплинути на запропонований проект.

Якщо проект вартий подальшого розгляду, слід визначити, які дані будуть потрібні на стадії розробки проекту. Це такі дані, як, скажімо, детальний аналіз ринку, геологічна розвідка місцевості або оцінка природного середовища та потенційних джерел сировини, докладні дані про важливі урядові рішення й політичний курс, а також економічні, соціальні й культурні характеристики населення в районі здійснення проекту.

Проект може вважатися вивіреном і готовим для передачі на стадію розробки за дотримання таких умов:



- ◆ проведено відбір альтернативних варіантів проекту;
- ◆ ідентифіковано основні організаційні й політичні проблеми, які можуть вплинути на долю проекту, і визначено, що вони можуть бути розв'язані;
- ◆ визначено очікувані вигоди й витрати;
- ◆ існує цілковита підтримка як влади, так і інших учасників проекту.

### *Розробка*

Процес, який починається зі стадії ідентифікації проекту, триває на стадіях розробки та експертизи і приводить, врешті-решт, до рішення про можливість інвестування коштів для його реалізації. Як зазначено вище, це не рівний і послідовний, а ітераційний процес, коли доводиться повертатися до вже пройдених етапів, змінювати сформовані перед тим ідеї, вибирати оптимальний варіант шляхом порівняння наявних варіантів з огляду на їх відносну вартість і прибутковість, аналізувати з різним ступенем детальності технічні, екологічні, економічні, фінансові, соціальні та організаційні аспекти проекту.

Уточнення цілей проекту та засобів їх досягнення становить важливу частину діяльності по розробці проекту. Це може відбуватися по-різному. Так, наприклад, завдання виробництва мають виражатися в конкретному, поетапному збільшенні випуску певного асортименту продукції та послуг. Потрібно детально вивчити технічні труднощі в реалізації проекту, наприклад, несприятливі характеристики ґрунту для промислового проекту. Необхідні організаційні реформи слід подати у вигляді програми дій.

В міру уточнення цілей проекту та скорочення кількості варіантів і альтернатив їх реалізації проект набуває конкретності, і детальніша його розробка провадиться на основі відібраних варіантів.

Незалежно від того, проведено чи ні попередній аналіз здійснимості проекту, основний його аналіз (скринінг) має посідати певне місце в процесі розробки проекту. Хоча необхідність такого аналізу очевидна, коли йдеться про великі інфраструктурні проекти. Точність і систематичний підхід, властивий аналізу здійснимості, робить його бажаним для всіх проектів, за винятком пересічних і повторних капіталовкладень.

Скринінг має встановити, чи варто здійснювати проект і який з варіантів проекту є найкращим для досягнення його цілей. Цей різновид аналізу провадиться для з'ясування здійснимості або обґрунтування проекту в цілому і з огляду на його основні параметри: технічну здійснимість, вплив на довколишнє середовище, комерційну обґрунтованість, організаційні заходи, соціальні та культурні аспекти, фінансову й економічну ефективність. Кожен з цих параметрів аналізується, а для одержання загальної картини застосовується метод послідовного наближення. Так, найприйнятніший пакет технічних вирішень залежатиме, скажімо, від попиту на продукцію здійсненого проектом адміністративних можливостей організації, яка виконує про\* а також від культурних традицій і соціального поведіння кінцевих виробників чи споживачів.

Завданням скринінгу не є з'ясування, чи досить добра креативна ідея проекту,

щоб фінансувати її здійснення. Скрик покликаний знайти краще з можливих рішень у заданих умов і показати, як проект може видозмінити ці умови. Окрім зазначених загальних характеристик, методи скринінгу можуть різтися один від одного так само, як і аналізовані проекти. Масштаб і тривалість скринінгу залежать від виду й типу проект

Оскільки скринінг вимагає значних коштів на розробку проекту, неминуче виникає питання, чи виправдані такі витрати. Але ті, хто готує план проведення аналізу, повинні усвідомлювати, що надмірна економія коштів недоречна, оскільки добре проведений скринінг багаторазово окупиться завдяки подальшій економії коштів, необхідних для його реалізації.

Незалежно від ступеня складності й детальності скринінгу: повинен давати відповіді на основні запитання:

- ◆ чи достатній попит на продукцію проекту?
- ◆ чи проект технічно узгоджений і чи є він втіленням кращої з можливих у даних умовах технічних альтернатив?
- ◆ чи є проект екологічно прийнятним?
- ◆ чи узгоджений проект із звичаями та традиціями зацікавлених суб'єктів?
- ◆ чи здійснимий проект з адміністративного погляду?
- ◆ чи є проект економічно виправданим і реальним з фінансового погляду?
- ◆ чи відповідає проект завданням і пріоритетам розвитку національної економіки?

При розробці проекту однією з найважливіших проблем є визначення ступеня його комплексності. Для кожної мети існує низка варіантів її досягнення, деякі з котрих реалізувати важче ніж інші. Цілі проекту мають бути максимально простими з урахуванням того, що треба зробити для успіху його реалізації

#### **2.4. Завершальна оцінка**

Проекти, особливо успішні, мають довге життя. В певному розумінні проекти ніколи не завершуються, а дають позитивні результати протягом невизначеного строку. Втім, після стадії реалізації корисно оцінити уроки проекту і переглянути можливий вклад проекту в зміни життя людей. Ця оцінка, що провадиться після стадії реалізації проекту, являє собою своєрідний урок для тих, хто планує подальші проекти, оскільки слугує дисциплінуючим заходом щодо тих, хто планував підданий оцінці завершений проект.

Завершальна оцінка передбачає ретроспективний аналіз проекту. Вона провадиться переважно тоді, коли проект після здійснення перебував в експлуатації від двох до трьох років.

Важливим моментом проведення такої завершальної оцінки є встановлення причин успіху або провалу проекту. Це дає змогу з'ясувати такі особливості, які можуть з успіхом використовуватися в інших проектах. Завершальна оцінка також надає менеджерам та зацікавленим користувачам інформацію щодо того, скільки ефективно і повно проекти досягають сподіваних результатів. Таким чином, завершальна оцінка виконує дві функції, а саме — навчального документа і звітнього матеріалу.

Як правило, завершальна оцінка має дати відповіді на низку запитань:

- ◆ чи були вихідні цілі проекту чітко визначеними й здійсними?
- ◆ чи правильним був вибір технічних рішень та способом матеріально-технічного постачання?
- ◆ чи правильно було оцінено соціально-економічні та екологічні умови?
- ◆ чи правильно було визначено групу користувачів результатами проекту і чи ефективним виявилось обслуговування підгрупи ?
- ◆ чи мали місце значні перевитрати коштів і, якщо були, з якої

#### **4.Особливості управління ІТ проектами**

Коли структура і властивості керованого об'єкту нам не відомі, необхідно використовувати адаптивне управління, яке, додатково до прямих управляючих дій, направлено на вивчення і зміну властивостей керованого об'єкту. По аналогії з управлінням літальними апаратами - це розрахунок опорної траєкторії, уточнення положення об'єкту управління, вимірювання відхилень, уточнення цілі, адаптація (необхідна зміна) об'єкту управління, розрахунок нової траєкторії і корекція для виходу на неї. Для того, щоб зрозуміти структуру і властивості об'єкту і впливати на нього з метою їх приведення до бажаного стану, в проекті повинен бути додатковий контур зворотного зв'язку – контур адаптації.

Відомо, що продуктивність різних програмістів може відрізнятись в десятки разів. Стверджую, що продуктивність одного і того ж програміста може так само відрізнятись в десятки разів. Примусьте кращого програміста займатися «сізіфовою працею»: плодити документацію (яку, як правило, ніхто не читає) на догоду «Методології» (саме з великої букви ТМ'), - і його продуктивність знизиться в 10 разів. Тому, крім чисто управлінських завдань керівник, якщо він прагне отримати найвищу продуктивність робочої групи, повинен направляти постійні зусилля на вивчення і зміну об'єкту управління: людей і їх взаємодії.

Моделі процесу розробки ПЗ. Моделі (або, як ще люблять говорити, методології) процесів розробки ІТ проектів прийнято класифікувати по «вазі» - кількості формалізованих процесів (більшість процесів або тільки основні) і детальної їх регламентації. Чим більше процесів документовано, чим детальніше вони описані, тим більше «вага» моделі. Найбільш поширені сучасні моделі процесу розробки ПО подано на рис 2. 1.

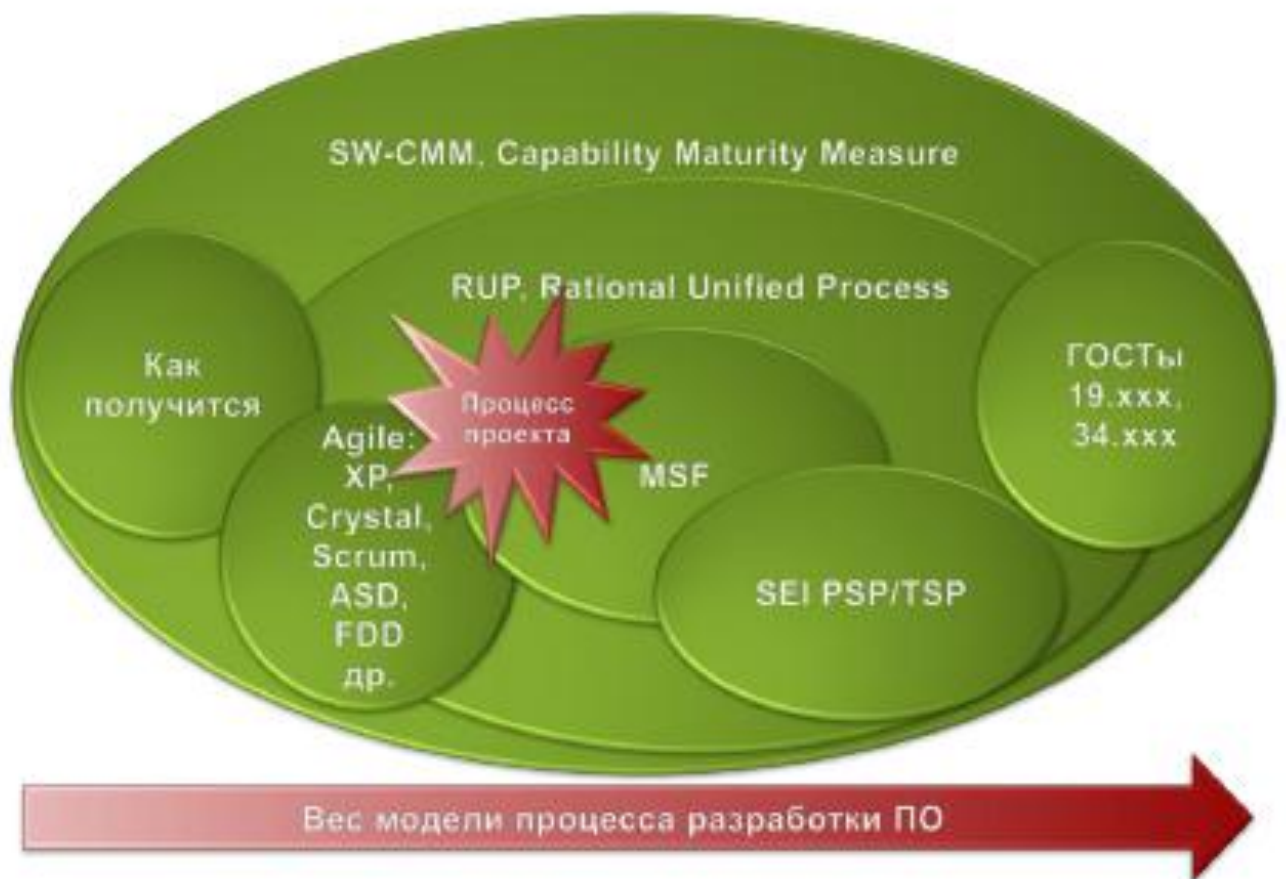


Рис.2.1 Моделі процесу розробки ПЗ і їх розподіл по «вазі»

Стандарти. ГОСТ 19 «Єдина система програмної документації» і ГОСТ 34 «Стандарти на розробку і супровід автоматизованих систем» орієнтовані на послідовний підхід до розробки ПО. Розробка відповідно до цими стандартами проводиться по етапах, кожний з яких припускає виконання строго певних робіт, і завершується випуском достатньо великого числа вельми формалізованих документів. Таким чином, строге проходження цим стандартами не тільки приводить до результату, але і вимагає дуже високого ступеня формалізації розробки. На основі цих стандартів розробляються програмні системи по держзамовленням в Росії.

SW-CMM. В середині 80-х років минулого сторіччя Міністерство оборони США задумалося про те, як вибирати розробників ПО при реалізації великомасштабних програмних проектів. За замовленням військових, Інститут програмній інженерії, що входить до складу Університету Карнегі-меллона розробив SW-CMM, Capability Maturity Model for Software [9] в якості еталонної моделі організації розробки програмного забезпечення.

Дана модель визначає п'ять рівнів процесу розробки ПО.

1. Початковий — процес розробки носить хаотичний характер. Він лише зосереджується на формуванні команди конкретних виконавців.
2. Повторюваний — встановлені основні процеси управління проектами: відстежування витрат, термінів і функціональності. Впорядкування цих

процесів, необхідно для того, щоб повторити попередні досягнення на аналогічних проектах.

3. **Визначений** — процеси розробки ПО і управління проектами описані і упроваджені в єдину систему процесів компанії. У всіх проектах використовується стандартний для організації процес розробки і підтримки програмного забезпечення, адаптований під конкретний проект.

4. **Керований** — збираються детальні кількісні дані по функціонуванню процесів розробки і якості кінцевого продукту. Аналізується значення і динаміка цих даних.

5. **Що оптимізується** — постійне поліпшення процесів ґрунтується на кількісних даних по процесах і на пробному впровадженні нових ідей і технологій.

Документація з повним описом SW-CMM займає близько 500 сторінок і визначає набір з 312 вимог, яким повинна відповідати організація, якщо вона планує атестуватися за цим стандартом на 5-й рівень зрілості.

**RUP** . Уніфікований процес (Rational Unified Process, RUP) [10] був розроблений Пилипом Крачтеном (Philippe Kruchten), Іваром Якобсоном (Ivar Jacobson) і іншими співробітниками компанії "Rational Software" як доповнення до мови моделювання UML.. Модель RUP описує абстрактний загальний процес, на основі якого організація або проектна команда повинна створити конкретний спеціалізований процес, орієнтований на її потреби. Саме ця межа RUP викликає основну критику - оскільки він може бути чим завгодно, його не можна вважати нічим визначеним. В результаті такої загальної побудови RUP можна використовувати і як основу для самого що ні на є традиційного стилю водопаду розробки, так і в якості гнучкого процесу.

**MSF** .Microsoft Solutions Framework (MSF) [11] - це гнучка і достатньо легковага модель, побудована на основі ітеративної розробки. Привабливою особливістю MSF є велика увага до створення ефективної і небюрократизированной проектної команди. Для досягнення цієї мети MSF пропонує достатньо нестандартні підходи до організаційної структури розподілу відповідальності і принципам взаємодії усередині команди.

**PSP/TSP** Одна з останніх розробок Інституту програмної інженерії Personal Software Process / Team Software Process [12,13]. Personal Software Process визначає вимоги до компетенцій розробника.

Згідно цієї моделі кожен програміст повинен уміти:

- враховувати час, витрачений на роботу над проектом;
- враховувати знайдені дефекти;
- класифікувати типи дефектів;
- оцінювати розмір завдання;
- здійснювати систематичний підхід до опису результатів тестування;
- планувати програмні завдання;
- розподіляти їх за часом і складати графік роботи.
- виконувати індивідуальну перевірку проекту і архітектури;
- здійснювати індивідуальну перевірку коду;

виконувати регресійне тестування.

Team Software Process робить ставку на самокеровані команди чисельністю 3–20 розробників. Команди повинні: ” встановити власні цілі;

скласти свій процес і плани;

відстежувати роботу;

підтримувати мотивацію і максимальну продуктивність.

Послідовне застосування моделі PSP/TSP дозволяє зробити нормою в організації п'ятий рівень CMM.

Agile Основна ідея всіх гнучких моделей полягає в тому, що вживаний в розробці ПО процес повинен бути адаптивним. Вони декларують своєю вищою цінністю орієнтованість на людей і їх взаємодію, а не на процеси і засоби. По суті, так звані, гнучкі методології це не методології, а набір практик, які можуть дозволити (а можуть і ні) добиватися ефективної розробки ПО, ґрунтуючись на ітеративності інкрементальності, самокерованості команди і адаптивності процесу.

Вибір моделі процесу Важкі і легкі моделі виробничого процесу мають свої переваги і свої недоліки. Ефективність сильно залежить від індивідуальних здібностей, вимагають більш кваліфікованою універсальною і стабільною команди. Об'єм і складність виконуваних проектів обмежені.

Ті, хто намагається слідувати описаним в книгах моделям, не аналізуючи їх застосовність в конкретній ситуації, свідчення і протипоказання уподібнюються послідовникам культу «Карго» - релігії. У Меланезії вірять, що західні товари (карго, англ. грузув) створені духами предків і призначені для меланезійського народу. Вважається, що білі люди нечесним пут'єм отримали контроль над цими предметами. У найбільш відомих культурах карго з кокосових пальм і соломи будуються точні копії взлітно-посадочних смуг, аеропортів і радіовеж. Члени культу будують їх вірячи в те, що ці споруди привернуть транспортні літаки (які вважаються посланниками духів), заповнені вантажем (карго).

Віруючі регулярно проводять стройові навчання («муштру») і якусь подібність військових маршів, використовуючи вітки замість гвинтівок і малюючи на тілі ордени і написи «USA». Все це для того, щоб знову з неба спустилися літаки і цих предметів стало більше.

Алістер Коуберн, один з авторів «Маніфесту гнучкої розробки ПО» [14] проаналізував дуже різні програмні проекти, які виконувалися по різним моделям від абсолютно полегшених і «гнучких» до важких (CMM-5) за останні 20 років [15, 16]. Він не виявив кореляції між успіхом або провалом проектів і моделями процесу розробки, які застосовувалися в проектах. Звідси він зробив висновок про те, що ефективність розробки ПО не залежить від моделі процесу, а також про те, що :

У кожного проекту повинна бути своя модель процесу розробки.

У кожної моделі - свій час. Це означає, що не існує єдиного правильного процесу розробки ПЗ, в кожному новому проекті процес повинен визначатися кожен раз наново, залежно від проекту, продукту і персоналу, у відповідності з «Законом 4-х П». Абсолютно різні процеси винні

застосовуватися в проектах, в яких беруть участь 5 чоловік, і в проектах, в яких беруть участь 500 чоловік. Якщо продуктом проекту є критичне ПЗ наприклад, система управління атомною електростанцією, то процес розробки повинен сильно відрізнятися від розробки, наприклад, сайту «отдохни.ру». І, нарешті, по-різному слід організувати процес розробки в команді вчорашніх студентів і в команді тих, що відбулися професіоналів.

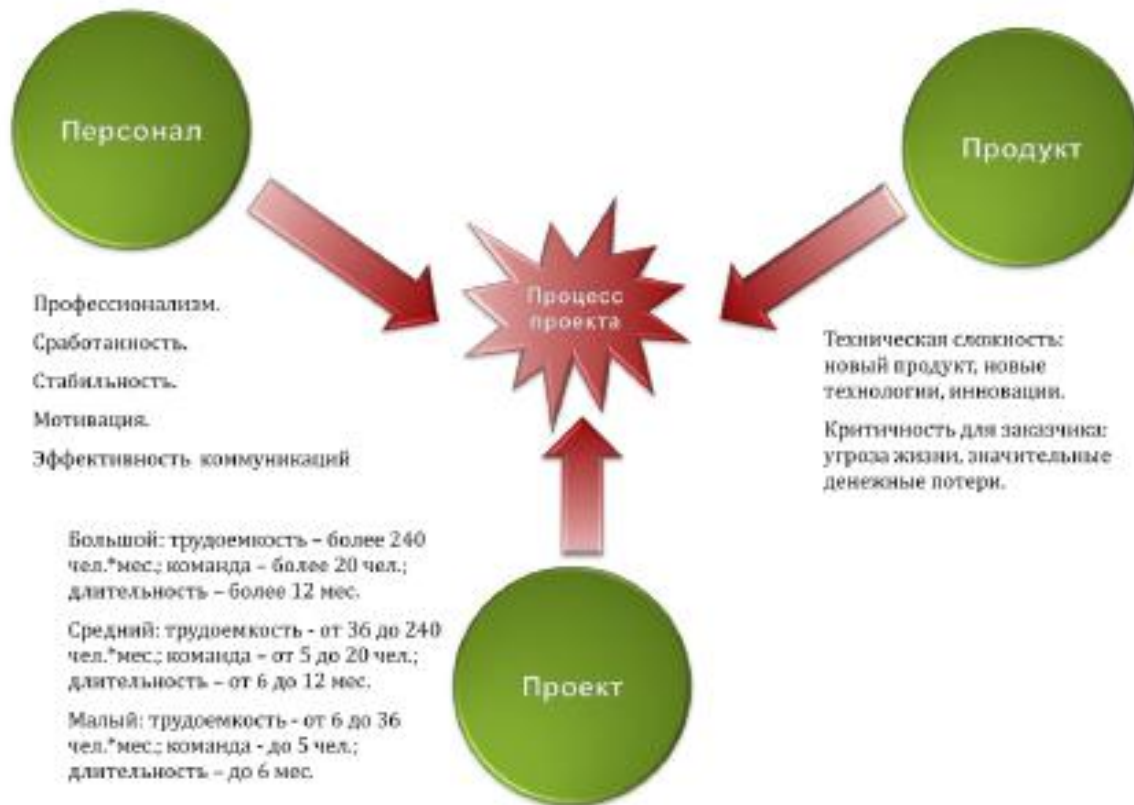


Рисунок 4. «Закон 4-х П». Процесс в проекте должен определяться в зависимости от проекта, продукта и персонала

Що треба робити для успіху програмного проекту Стів Макконнелл в своїй книзі [17] приводить тест програмного проекту на виживання. Цей чек-лист з 33-х пунктів, який я вважаю необхідним процитувати з невеликими коректуваннями. Керівник програмного проекту повинен його періодично використовувати для внутрішнього аудиту своїх процесів.

Щоб програмний проект став успішним, необхідно:

1. Чітко ставити цілі.
2. Визначати спосіб досягнення мети.
3. Контролювати і управляти реалізацією.
4. Аналізувати погрози і протидіяти їм.
5. Створювати команду.

1. Ставимо цілі
    - 1.1. Концепція визначає ясні недвозначні цілі.
    - 1.2. Всі члени команди рахують концепцію реалістичною.
    - 1.3. У проекті є обґрунтування економічної ефективності.
    - 1.4. Розроблений прототип призначеного для користувача інтерфейсу.
    - 1.5. Розроблена специфікація цільових функцій програмного продукту.
    - 1.6. З кінцевими користувачами продукту налагоджений двосторонній зв'язок
  2. Визначуваний спосіб досягнення мети
    - 2.1. Є детальний письмовий план розробки продукту.
    - 2.2. У список завдань проекту включені «другорядні» завдання (управління конфігураціями, конвертація даних, інтеграція з іншими системами).
    - 2.3. Після кожної фази проекту оновлюється розклад і бюджет.
    - 2.4. Архітектура і проектні рішення документовані.
    - 2.5. Є план забезпечення якості, що визначає тестування і рецензування.
    - 2.6. Визначений план багатоетапного постачання продукту.
    - 2.7. У плані враховано навчання, вихідні, відпустки, лікарняні.
    - 2.8. План проекту і розклад схвалений всіма учасниками команди.
  3. Контролюємо і управляємо реалізацією
    - 3.1. У проекті є куратор. Це такий топ-менеджер виконуючої компанії, який особисто зацікавлений в успіху даного проекту.
    - 3.2. У проекті є менеджер, причому тільки один!
    - 3.3. У плані проекту визначені «бінарні» контрольні крапки.
    - 3.4. Всі зацікавлені сторони можуть отримати необхідну інформацію про хід проекту.
    - 3.5. Між керівництвом і розробниками встановлені довірительні відносини.
    - 3.6. Встановлена процедура управління змінами в проекті.
    - 3.7. Визначені особи, відповідальні за рішення про ухвалення змін в проекті.
    - 3.8. План, розклад і статусна інформація за проектом доступна кожному учасникові.
    - 3.9. Код системи проходить автоматичне рецензування.
    - 3.10. Застосовується система управління дефектами.
  4. Аналізуємо погрози.
    - 4.1. Складаємо список ризиків проекту. Здійснюється його регулярний аналіз і оновлення.
    - 4.2. Керівник проекту відстежує виникнення нових ризиків.
    - 4.3. Для кожного підрядчика визначена особа, відповідальна за роботу з ним.
  5. Працюємо над створенням команди
    - 5.1. Досвід команди достатній для виконання проекту.
    - 5.2. У команди достатня компетенція в прикладній області.
    - 5.3. У проекті є технічний лідер.
    - 5.4. Чисельність персоналу достатня.
    - 5.5. У команди є достатня згуртованість.
    - 5.6. Всі учасники прихильні проекту.
- Оцінка і інтерпретація тесту



Оцінка: сума балів, кожен пункт оцінюється від 0 до 3:

- \_ 0 – навіть не чули про це;
- \_ 1 – чули, але поки не вживаний;
- \_ 2 – застосовується частково;
- \_ 3 – застосовується повною мірою.

Поправочні коефіцієнти:

- \_ для малих проектів (до 5 чоловік) - 1.5;
- \_ для середніх (від 5 до 20 чоловік) – 1.25.

Результат:

- \_ <40 – завершення проекту сумнівне.
- \_ 40-59 – середній результат. В ході проекту слід чекати серйозні проблеми.
- \_ 60-79 – добрий результат. Проект, швидше за все, буде успішним.
- \_ 80-89 – відмінний результат. Вірогідність успіху висока.
- \_ >90 – прекрасний результат. 100% шансів на успіх.

Цей чек-лист перераховує, що треба робити для успіху програмного проекту але не дає відповідь на питання як це слід робити.

## Висновки

Те, що проводять програмісти нематеріально – це колективні думки і ідеї, виражені на мові програмування. Через унікальність галузі досвід, накопичений в галузях матеріального виробництва, мало сприяє успіху в управлінні програмним проектом. Прямі аналогії з цими галузями не працюють. Управляти розробкою ПЗ треба інакше. Не існує єдиного правильного процесу розробки ПЗ.

Ефективний виробничий процес повинен ґрунтуватися на ітеративності, інкрементальності, самокерованості команди і адаптивності. Головний принцип: не люди повинні будуватися під вибрану модель процесу, а модель процесу повинна підстроюватися під конкретну команду, щоб забезпечити її найвищу продуктивність.

Щоб програмний проект став успішним, необхідно:

1. Чітко ставити цілі.
2. Визначати спосіб досягнення мети.
3. Контролювати і управляти реалізацією.
4. Аналізувати погрози і протидіяти їм.
5. Створювати команду.

Додаткова література і джерела

1. IEEE Std 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
2. IEEE Std 1074-1995, IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes.
3. «Керівництво до зведення знань по програмній інженерії». The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOOK, IEEE Computer Society Professional Practices Committee, 2004.
4. David Rubinstein, «Standish Group Report: There's Less Development Chaos Today». 2007 (<http://www.sdtimes.com/content/article.aspx?ArticleID=30247>)
5. Брукс Фредерік, «Міфічний людино-місяць, або Як створюються програмні

комплекси», Пер. з англ., Спб., Символ-Плюс, 1999.

6. «PMBOK. Керівництво до Зведення знань по управлінню проектами», 3-і видавництво, PMI, 2004.
7. Уолкер Ройс, «Адаптивний стиль управління програмними проектами». Відкриті системи. 2006. № 1.
8. Ершов А. П., «Про людський і естетичний чинник в програмуванні». Інформатика і освіта. 1993. № 6.
9. Paulk, Mark C., and others, Capability Maturity Model for Software, Version 1.1 (CMU/SEI-93-TR-24). Pittsburgh, Pa.: Software Engineering Institute Carnegie Mellon University, 1993.
10. Пилип Крачтен, «Введення в Rational Unified Process», Вільямс, 2002 р.
11. «MSF, Microsoft, Microsoft Solutions Framework», Відділ MSF, Microsoft 2002.
12. M. Pomeroy-Huff, J. Mullaney, R. Cannon, M. Sebern, «The Personal Software Process (PSP) Body of Knowledge», version 1.0, SPECIAL REPORT CMU/SEI, 2005
13. Watts S. Humphrey, «The Team Software Process (TSP)», Technical Report CMU/SEI, 2000
14. Kent Beck, and others, «Manifesto for Agile Software Development», 2001 (<http://www.agilemanifesto.org/>)
15. А. Коуберн, «Люди як нелінійні і найбільш важливі компоненти в створенні програмного забезпечення», Humans and Technology Technical Report, Oct.1999 (російський переклад К.Максимов, А.Максимова [http://www.maxkir.com/sd/people\\_as\\_nonlinearRUS.htm](http://www.maxkir.com/sd/people_as_nonlinearRUS.htm)) 25
16. А. Коуберн, «Кожному проекту своя методологія», Humans and Technology Technical Report, TR 99.04, Oct.1999 (російський переклад К.Максимов, А.Максимова [http://www.maxkir.com/sd/methyperproject\\_RUS.htm](http://www.maxkir.com/sd/methyperproject_RUS.htm)).
17. З. Макконнелл, «Залишитися в живих. Керівництво для менеджерів програмних проектів», «Пітер», 2006.

Проектні організації не найефективніші, але деколи єдино можливі для виконання проектів.

## **5. Концепції удосконалення управління ІТ проектами.**

Класичне управління проектами [1] виділяє два види організації Людської діяльності: операційна і проектна. Операційна діяльність застосовується, коли зовнішні умови добре відомі і стабільні, коли виробничі операції добре вивчені і неодноразово випробувані, а функції виконавців визначені і постійні. У цьому випадку основою ефективності служать вузька спеціалізація і підвищення компетенції. «Якщо водій трамвая почне шукати нові шляхи, чекай біди».

Там, де розробляється новий продукт, зовнішні умови і вимоги до якому постійно міняються, де вживані виробничі технології використовуються вперше, де постійно потрібні пошук нових можливостей інтелектуальні

зусилля і творчість, там потрібні проекти. Проект ІТ - основа інновацій. Проект - тимчасове підприємство, призначене для створення унікальних продуктів, послуг або результатів.

У операційної і проектної діяльності є ряд загальних характеристик: виконуються людьми, обмежені доступністю ресурсів, плануються виконуються і управляються. Операційна діяльність і проекти розрізняються, головним чином, тим, що операційна діяльність – це що продовжується в часі і процес, що повторюється, тоді як проекти є тимчасовими і унікальними.

Обмеження по термінах означає, що у будь-якого проекту є чіткий початок і чітке завершення. Завершення настає, коли досягнуті цілі проекту; або усвідомлено, що цілі проекту не будуть або не можуть бути досягнуті; або зникла необхідність в проекті, і він припиняється.

Унікальність так само важлива відмінність проектної діяльності від операційної. Якби результати проекту не носили унікальний характер, роботу по їх досягненню можна було б чітко регламентувати, встановити виробничі нормативи і реалізовувати в рамках операційної діяльності (конвеєр). Завдання проекту – досягнення конкретної бізнес - цілі. Завдання операційної діяльності – забезпечення нормальної течії бізнесу.

Проект - це засіб стратегічного розвитку . Мета – опис того, що ми хочемо досягти. Стратегія – констатація того, яким чином ми збираємося ці цілі досягати. Проекти перетворюють стратегії в дії, а цілі в реальність.

Таким чином, кожна робота, яку виконує конкретний співробітник прив'язується до досягнення стратегічної мети організації.

Проекти об'єднуються в програми. Програма - ряд пов'язаних один з одним проектів, управління якими координується для досягнення переваг і ступені керованості, недоступних при управлінні ними окремо.

Проекти і програми об'єднуються в портфелі. Портфель - набір проектів або програм і інших робіт, об'єднаних разом з метою ефективного управління даними роботами для досягнення стратегічної мети. Проекти і управління ними існували завжди. Як самостійна області знань управління проектами почало формуватися на початку ХХ століття. У цій дисципліні поки немає єдиних міжнародних стандартів. Найбільш відомі центри компетенції:

PMI, Project Management Institute, РМВОК - американський національний стандарт ANSI/PMI 99-001-2004.

IPMA, International Project Management Association. У Росії - СОВНЕТ.

Приблизно 50 років тому людство почало жити в новій суспільно-економічній формації, яка називається інформаційне або постіндустріальне суспільство. Ми живемо в епоху змін, глобалізації і інтелектуального капіталу.

Епоха змін. Все в світі стало безперервно і стрімко змінюватися. Достаток став причиною щонайгострішої конкуренції. Інновації - невід'ємний атрибут нашого часу. «Якщо у вас повільний доступ в Інтернет, ви можете назавжди відстати від розвитку інформаційних технологій». Практика повинна

постійно перебудовуватися стосовно нових і нових умов.

Приклад. Hewlett-Packard отримує велику частку прибутку на товарах, які рік назад навіть не існували [2]. Глобалізація. Загальна взаємозалежність і взаємозв'язок.

Транснаціональні компанії. Бізнес йде туди, де дешевше робоча сила. Інтернет. Конкуренція без меж. Приклад. Google. За ніч будь-який з нас в принципі може створити багатомільйонну компанію у себе в гаражі. З допомогою Інтернету ви можете вийти на ринок, на якому більше 100 млн. споживачів.

Все вирішують таланти. Проста мобілізація засобів і зусиль вже не може забезпечити прогрес. Пригадаємо Ф. Брукса [3], «Якщо проект не укладається в терміни, те додавання робочої сили затримає його ще більше».

Ідею багатства тепер пов'язують не з грошима, а з людьми, не з фінансовим капіталом, а з «людським». Ринок праці перетворюється на ринок незалежних фахівців і його учасникам все більше відомо про можливі варіанти вибору. Працівники інтелектуальної праці починають самостійно визначати собі ціну.

Людству відомо два види діяльності. Репродуктивна діяльність (праця) є зліпком, копією з діяльності іншої людини або копією своєї власної діяльності, освоєної в попередньому досвіді. Така діяльність, як, наприклад, праця токаря в будь-якому механічному цеху, або рутинна повсякденна діяльність менеджера-управлінця на рівні разів і назавжди засвоєних технологій. Продуктивна діяльність (творчість) - діяльність, направлена на отримання об'єктивно нового або суб'єктивно нового (для даного працівника) результату. Репродуктивна діяльність йде в минуле. У постіндустріальному суспільстві інтелект - основна виробнича сила. Сьогодні від 70 до 80% всього, що сьогодні робиться людьми, проводиться за допомогою їх інтелекту [4]. У будь-якому товарі, зробленому в США, частка зарплати складає 70 відсотків. Але це в середньому по всіх товарах. Що стосується розробки ПЗ, то майже все, що в цій галузі проводиться, створюється за допомогою інтелекту.

Все менший об'єм людської діяльності може бути організований в виді операцій, що повторюються. Традиційний приклад операційної діяльності – це робота бухгалтерії. Але життя так стрімко змінюється що сьогодні, за твердженням досвідчених людей, підготовка і здача річного фінансового звіту кожного разу реалізується як самостійний проект.

Проект це основа інновацій. Зробити те, до чого інші компанії ще не додумалися, зробити це шонайшвидше, інакше це зроблять інші. Запропонувати споживачеві якісніший продукт або такий продукт потреба в якому споживач навіть не може поки усвідомити.

Критерії успішності проекту. Завдання проекту – досягнення конкретної бізнес-цілі, при дотриманні обмежень «залізного трикутника» (Малюнок 6). Це означає, що жоден з кутів трикутника не може бути змінений без роботи впливу на інші. Наприклад, щоб зменшити час, потрібно буде збільшити вартість і/або скоротити зміст



Рисунок 6. «Железный треугольник» ограниченный проекта

Згідно поточної редакції стандарту РМВОК [1], проект вважається успішним якщо задоволені всі вимоги замовника і учасників проекту. Тому у проекту розробки ПЗ сьогодні не три, а чотири чинники успіху:

1. Виконаний у відповідності із специфікаціями.
2. Виконаний в строк.
3. Виконаний в межах бюджету.
4. Кожен учасник команди йшов з роботи в 18:00 з відчуттям успіху.

Цей четвертий чинник успіху повинен стати відтворним, якщо підприємство хоче бути ефективним. Для успішного проекту характерний постійне відчуття його учасниками відчуття задоволення і гордості за результати своєї роботи, відчуття оптимізму. Немає нічого згубнішого для проекту, чим байдужість або смуток його учасників.

Ефективність це відношення отриманого результату до проведених витратам. Не можна розглядати ефективність, виходячи тільки з результативності: чим більше ти проводиш, чим більше робиш, тим вище твоя ефективність.

З таким підходом можна «зарізати на вечерю курку що несе золоті яйця». Витрати не слід плутати з інвестиціями. Оплата оренда, електроенергії, комунальні платежі – витрати. Створення і закріплення ефективної команди - це стратегічне придбання компанії. Навчання учасників проекту – інвестиції. Вкладення в людей - це збільшення чисельника у формулі ефективності. Відхід з компанії всіх професіоналів після проекту, виконаного за принципом «за всяку ціну», – витрати, причому дуже важко заповнювані. Наростаюча конкуренція указує на абсолютно чіткий тренд в світовій економіці - персонал - це форма інвестицій, активів, які потрібно уміти нарощувати, управляти і зберігати. Сьогодні люди - це капітал. Сучасне підприємство зобов'язане відноситися до своїх працівників так само, як до своїм кращим клієнтам. Головний капітал сучасної компанії – це знання.

Велика частина цих знань невід'ємна від їх носія – людини. Ті підприємства, які цього не зрозуміли, не виживуть тому, що не зможуть бути

ефективними. Сьогодні ефективне підприємство – це сервіс. Підприємство з одного боку, надає послуги і продукти своїм клієнтам, а з іншою, - робочі місця для професійного персоналу.

Принципи «Одне підприємство на все життя», «Працюй продуктивно, а підприємство про тебе поклопочеться» - йдуть в минуле. Подивитися на ринок робочої сили в ІТ - правила встановлюють професіонали.

Проект і організаційна структура компанії  
Організаційна структура компанії відображає її внутрішній устрій потоки дій, що управляють, розподіл праці і специфічні особливості виробництва. Функціональна і проектна організації – протилежні полюси, а матрична організація – проміжні стани. Немає однієї кращої організаційної структури. Немає сенсу протиставляти функціональні структури і проектні організації. Синонім функціональної структури - ієрархічна структура

Функціональна структура має наступні особливості:

Зберігається принцип єдиноначальності

Зрозумілі і стабільні умови роботи

Добре пристосовані для операційної діяльності.

Спеціалізація підрозділів дозволяє накопичувати експертизу.

Утруднено ухвалення рішень і комунікації між виконавцями.

Здійснюються тільки через керівництво. Управління сконцентроване і тримається на компетенції вищого керівництва. Як правило, неефективний контроль за ходом проекту (немає цілісної картини)

Функціональна структура припускає багаторівневу ієрархію.

Керівники функціональних підрозділів це начальники управлінь начальники підлеглих їм служб, відділів, лабораторій, секторів, груп. А ще у кожного начальника є заступник і, деколи, не один. Приклади: міністерства, відомства, наукові інститути і підприємства радянського періоду. На іншому краю спектру організаційних структур знаходиться проектна структура

Проектна структура . У чисто проектних організаціях:

Проект організовується як самостійний виробничий підрозділ.

Персонал на проект набирається по тимчасових контрактах.

Після завершення проекту персонал звільняється.

Повільний старт.

Досвід не акумулюється.

Команди не зберігаються.

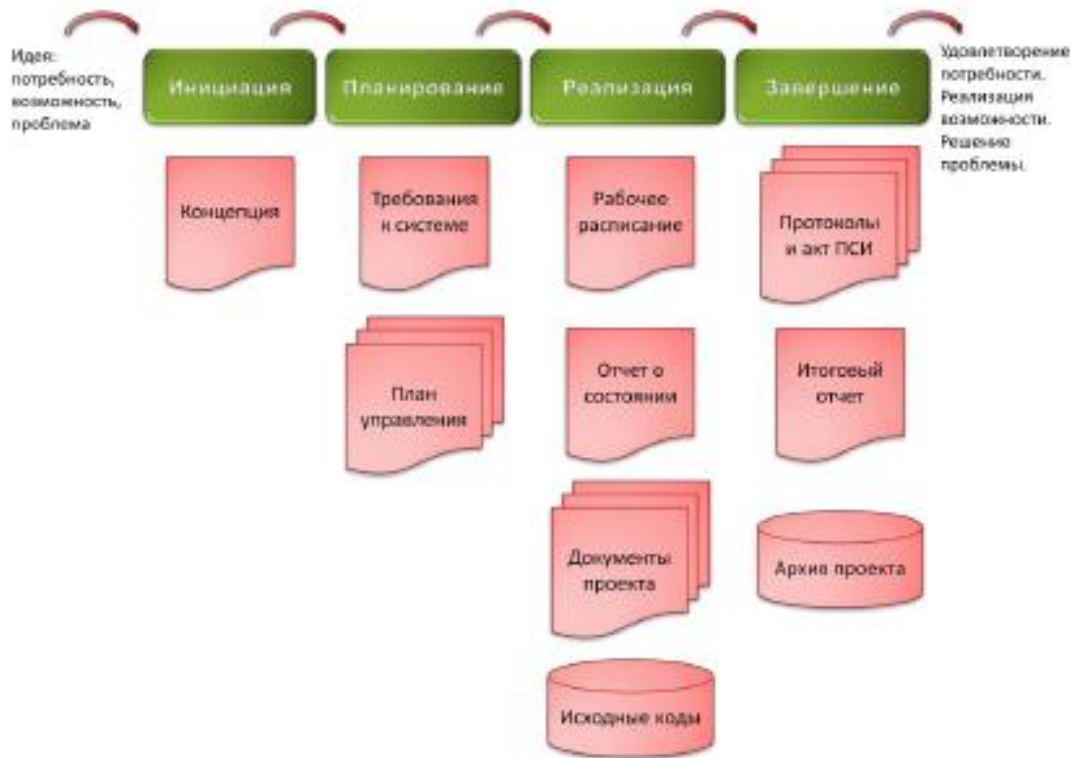


Рисунок 12. Жизненный цикл и основные продукты программного проекта

Проектні організації не найефективніші, але деколи єдино можливі для виконання проектів.

Відповідний розділ документа концепція проекту створення «Автоматизованої системи продажу документації» виглядатиме таким чином.

1. Цілі і результати проекту

1.1. Метою проекту є підвищення ефективності основної виробничої діяльності відділу «123».

1.2. Додатковими цілями проекту є:

1.2.1. Встановлення довгострокових відносин з важливим замовником ВАТ «XYZ».

1.2.2. Вихід на новий перспективний ринок сучасних B2C систем.

2. Результати проекту повинні забезпечити:

2.1. Зниження витрат на обробку заявок.

2.2. Зниження термінів обробки заявок.

2.3. Підвищення оперативності доступу до інформації про наявність продукції.

2.4. Підвищення оперативності доступу до інформації про проходження заявок.

2.5. Підвищення надійності і повноти зберігання інформації про заявки, що поступили, і результатах їх обробки.

3. Продуктами проекту є:

3.1. Прикладне ПЗ і документація користувачів.

- 3.2. Базове ПЗ.
- 3.3. Устаткування ЛОС, робочі станції, сервера і операційно-системне ПЗ.
- 3.4. Проведення пуско-налагоджувальних робіт і введення в дослідну експлуатацію.
- 3.5. Навчання користувачів і адміністраторів системи.
- 3.6. Супровід системи на етапі дослідної експлуатації.
- 3.7. Передача системи в промислову експлуатацію.
4. Система повинна автоматизувати наступні функції:
  - 4.1. Авторизація і аутентифікація користувачів.
  - 4.2. Проглядання каталога продуктів.
  - 4.3. Пошук продуктів по каталогу.
  - 4.4. Замовлення вибраних продуктів.
  - 4.5. Проглядання інформації про статус замовлення.
  - 4.6. Інформування клієнта про зміну статусу замовлення.
  - 4.7. Перегляд і обробка замовлень виконавцями із служби продажів.
  - 4.8. Проглядання статистики надходження і обробки замовлень за період.
  - 4.9. Підготовка і супровід каталога продукції.

#### Допущення і обмеження

Даний розділ описує початкові допущення і обмеження. Допущення, як правило, тісно пов'язані з управлінням ризиками, про яке ми говоритимемо далі. У розробці ПО часто доводиться формулювати ризики у вигляді допущень, тим самим передаючи його замовникові. Наприклад, оцінюючи проект розробки і впровадження по схемі з фіксованою ціною, ми повинні записати у допущення припущення про те, що вартість ліцензій на стороннє ПО не зміниться, до завершення проекту.

Обмеження, як правило, скорочують можливості проектної команди в виборі рішень. Зокрема вони можуть містити:

Специфічні нормативні вимоги. Наприклад, обов'язкова сертифікація продукту, послуги на відповідність визначеним стандартам.

Специфічні технічні вимоги. Наприклад, розробка під задану програмно-апаратну платформу. Специфічні вимоги до захисту інформації.

У цьому розділі також доречно сформулювати ті вимоги до системи які можуть очікуватися замовником за умовчанням, але не включаються в рамки даного проекту. Наприклад, в даний розділ може бути включений пункт про те що розробка програмного інтерфейсу (API) для майбутньої інтеграції з іншими системами замовника не входить в завдання даного проекту. Ресурси Для того, щоб зрозуміти, скільки коштуватиме реалізація програмного проекту потрібно визначити і оцінити ресурси необхідні для його виконання:

Людські ресурси і вимоги до кваліфікації персоналу.

Устаткування, послуги, витратні матеріали, ліцензії на ПО критичні комп'ютерні ресурси.

Бюджет проекту. План витрат і, при необхідності, передбачуваних доходів проекту з розбиттям по статтях і фазах/етапах проекту.

Специфіка програмного проекту полягає в тому, що людські ресурси



вносять основний внесок до його вартості. Решта всіх витрат, як правило незначні, в порівнянні з цим витратами. Про те, як слід підходити до оцінки трудовитрат на реалізацію проекту розробки ПО, ми будемо детально говорити в наступних лекціях. На фазі ініціації хорошої вважається оцінка трудовитрати з точністю від -50% до +100% [2].

Необхідно пам'ятати, що крім безпосередньо програмування в проекті розробки ПО є багато інших процесів, які вимагають ресурси відповідній кваліфікації, а саме програмування складає лише чверть всіх витрат.

Розподіл трудовитрат по основних виробничим процесам при сучасному процесі розробки ПЗ виглядає в середньому таким чином –

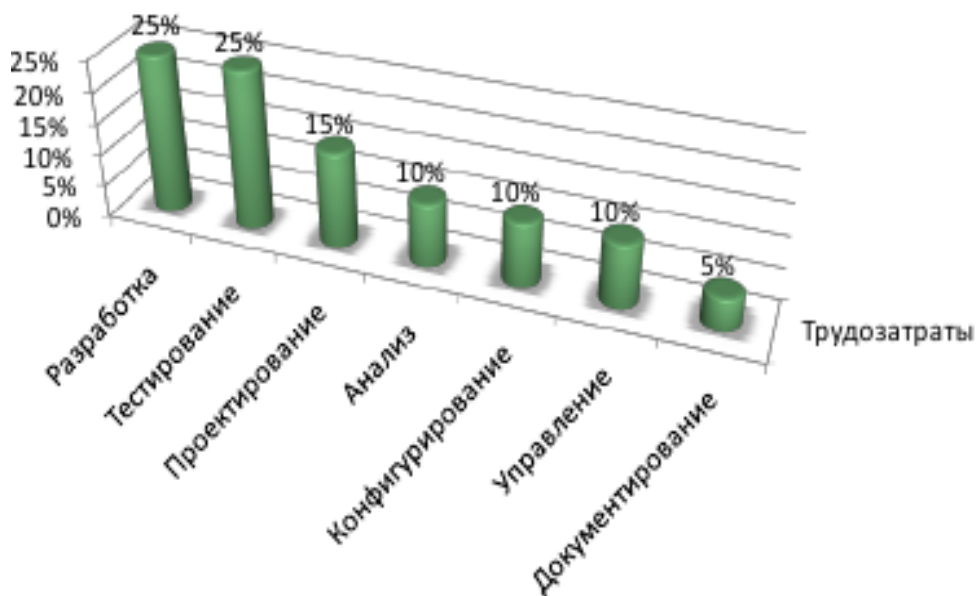


Рисунок 14. Распределение трудозатрат по основным производственным процессам при разработке ПО

Відповідний розділ концепції нашого проекту-прикладу матиме наступний вигляд.

## 9. Терміни проекту

9.1. 03.03 старт

9.2. 28.11 завершення

9.3. Контрольні крапки:

9.3.1. 15.04 ТЗ затверджене

9.3.2. 30.04 1-а ітерація завершена. Підсистема замовлення документації передана в тестову експлуатацію (на серверах розробника).

9.3.3. 15.05 Монтаж устаткування у замовника завершений .

9.3.4. 30.05 Базове ПЗ встановлено у замовника.

9.3.5. 15.06 2-а ітерація завершена. Підсистема обробки замовлень передана

в тестову експлуатацію на устаткуванні Замовника

9.3.6. 02.09 3-а ітерація завершена. Акт передачі системи в досвідчену експлуатацію затверджений

9.3.7. 28.11 Система передана в промислову експлуатацію.

Ризики . Ризик - невизначена подія або умова, настання якої негативно або позитивно позначається на цілях проекту [1]. Як правило, у разі виникнення негативного ризику, майже завжди вартість проекту збільшується і відбувається затримка у виконанні заходів передбачених розкладом проекту. Управлінню ризиками проекту буде присвячена окрема лекція. На етапі ініціації, коли немає необхідних даних для проведення детального аналізу, часто доводиться обмежуватися якісною оцінкою загального рівня ризиків: низький, середній, високий.

У разі нашого проекту-прикладу розділ «ризики» виглядатиме наступним чином.

## 10. Ризики проекту

10.1. Завдання системи зрозуміли недостатньо повно. Розуміння масштабу і рамок проекту недостатньо. Системи створюються на новій технологічній платформі сумніву в ринковій стабільності платформи. Сумарний рівень ризиків слід оцінити вище середнього.

Критерії приймання. Критерії приймання повинні визначати числові значення характеристик системи, які повинні бути продемонстровані за наслідками приймально - здавальних випробувань або дослідної експлуатації і однозначно свідчити про досягнення мети проекту.

У даному прикладі розділ «Критерії приймання» виглядатиме таким чином:

11. Критерії приймання. За підсумками дослідної експлуатації система винна продемонструвати наступні показники:

11.1. Середні витрати співробітників Відділу «123» на регламентну обробку одного замовлення не перевищують 4 чіл.\*час.

11.2. Термін регламентної обробки 1-го замовлення не більше 2 тижнів.

11.3. Час пошуку і надання інформації про наявність додаткової документація не більше 1 хв.

11.4. Час надання інформації про зроблені замовлення і історію їх обробки не більше 1 хв.

11.5. Система зберігає всю інформацію про зроблені замовлення і історію їх обробки.

11.6. Показник доступності системи 98%.

Обґрунтування корисності проекту. Цей розділ концепції повинен містити коротке техніко-економічне обґрунтування проекту:

Для кого призначені результати проекту.

Опис поточної ситуації «As Is». Які у потенційного замовника існують проблеми.

Яким чином результати проекту вирішують ці проблеми («To Be»).

Наскільки значущо для клієнта вирішення даних проблем (оцінка економічного ефекту).

Які переваги у результаті з цього може витягнути компанія - виконавець проекту.

Відповідний розділ в концепції проекту-прикладу матиме наступний вигляд.

## 12. Обґрунтування корисності проекту

### 12.1. Для Замовника:

12.1.1. Підвищення продуктивності обробки замовлень в 2 рази.

12.1.1.1. As Is: 2500 замов/год по 8 чіл.\*час.

12.1.1.2. To Be: 2500 замов/год по 4 чіл.\*час.

12.1.1.3. Економія:  $2500 * 4 * \$50 = \$500\ 000$  в рік.

12.1.2. Підвищення оперативності контролю

12.1.2.1. As Is: Щомісячна звітність.

12.1.2.2. To Be: Звітність on-line.

12.1.3. Підвищення задоволеності клієнтів:

12.1.3.1. Скорочення терміну обробки замовлення в 2 рази.

12.1.3.2. Скорочення часу на пошук необхідної документації в 10 разів

12.1.3.3. Підвищення оперативності оновлення каталога 10 разів.

12.2. Для компанії-виконавця:

12.2.1. Висока стратегічна цінність. Дає стійке збільшення ринку і завоювання нового ринку.

12.2.2. Фінансова цінність вище середнього. Очікувані доходи від проекту не менш ніж в 1.3 разу перевищують витрати.

## **ВИСНОВКИ**

**Ефективні процеси ініціації програмного проекту багато в чому визначають його майбутню успішність. Недостатня увага цій фазі проекту неминуче приводить до істотних проблем при плануванні реалізації і завершенні.**

**Концепція проекту це ключовий документ, який використовується для ухвалення рішень в ході всього проекту, а також на фазі приймання - для підтвердження результату.**

**Пріоритет проекту визначається на основі оцінки трьох показників:**

**Фінансова цінність.**

**Стратегічна цінність.**

**Рівень ризиків.**

## **6. Методи оцінки ефективності інвестицій інноваційного проекту**

Мета інноваційного проекту - отримання додаткового прибутку від вкладених коштів. Відомо, що прибуток може бути визначений як доходи мінус витрати і податки. Поняття " додаткового прибутку " припускає наявність додаткових доходів і додаткових витрат, які виникнуть у підприємства у зв'язку з реалізацією проекту

Якщо з визначенням додаткових обсягів реалізації проекту більш-менш все очевидно, то з визначенням додаткових витрат нерідко виникають похибки рорахунку витрат, пов'язаних з реалізацією проекту, які ототожнюють з собівартістю продукції. Собівартість нової продукції складається з витрат що вже існували, так і тих що виникли у зв'язку з реалізацією проекту відповідно, тому не можливо визначити фінансові результати, який приносить проект підприємству, та коректно оцінити його ефективність.

Пропонується метод використання приросту собівартості одиниці продукції при розрахунку витрат інноваційного проекту «Альфа-13». Суть методу подано в табл. 3.3.

Отже, для оцінки ефективності інноваційних проектів, що реалізуються на підприємстві, що діє, необхідно оцінювати прирости витрат (і доходів), пов'язаних з реалізацією проекту. При оцінці приросту змінних витрат використання собівартості одиниці виправдане (такий розрахунок аналогічний розрахункам через норму витрати ресурсу і його ціну). Зміну постійних витрат необхідно оцінювати по кожному елементу витрат в абсолютних величинах за певний період часу.

Таблиця 6.3.

Розрахунок приросту собівартості одиниці продукції з врахуванням витрат проекту.

Фінансові результати	До впровадження проекту	З врахуванням проекту	„Чисті” результати проекту
Загальний виторг	Виторг 1	Виторг 2	Приріст виторгу = Виторг 2 - Виторг 1
Сума змінних та постійних витрат підприємства	Змінні витрати		
	Постійні витрати		
		Нові змінні витрати	Додаткові витрати проекту = нові зм. витрати + нові пост. витрати
		Нові постійні витрати	

Приклад оцінки ефективності проектів, які були несправедливо "відсіянні" унаслідок некоректного обліку витрат. Зокрема:

Підприємство планує випуск нового виду продукції, для чого в одному з існуючих цехів планує розмістити нову технологічну лінію (площі дозволяють). Витрати на придбання і монтаж лінії оцінюються в 35 000 тис. Грн. Інвестиційна фаза - 0,5 року. У зв'язку з реалізацією проекту передбачається залучити додатково одного допоміжного робітника, двох додаткових працівників у відділ маркетингу (спрямованість їх роботи - новий продукт), а також трьох осіб у

відділ збуту. Критерієм ухвалення позитивного рішення щодо реалізації проекту керівництво підприємства називає окупність не більше чотирьох років.

Для проведення оцінки проекту були використані наступні дані, які подано в таблицях 6.4 та 6.5 про доходи підприємства і змінні витрати:

Таблиця 6.4

Дані про доходи підприємства

1. Доходи підприємства		Доходи після впровадження проекту тис. Грн.		
Обсяг реалізації тис. Грн.	65000	Додатковий обсяг реалізації тис. Грн.	12000	
Обсяг виробництва шт.	4100	Додатковий обсяг виробництва шт.	.600	
Ціна реалізації тис. Грн./ один. Продукції	16	Нова ціна реалізації тис. Грн./ один.	20	

Таблиця 6.5.

Змінні витрати

На діючому підприємстві		На реалізацію проекту		
На один. продукції	8,5	На один. нової продукції	11,6	тис. Грн./ один.
На весь обсяг виробництва	34850	На обсяг виробництва нової продукції	6960	тис. Грн

Таблиця 6.6

Постійні витрати

Елементи витрат:	Тис. Грн. в кв.	
погодинна зарплата до реалізації проекту;	5000	
погодинна зарплата персоналу після проекту;	500	
утрамання інфраструктури підприємства;	18100	
додаткові витрати на утримання нового обладн;	1750	
амортизаційні відрах. існуючого обладнання;	4000	
амортизаційні відрахування нового обладнання.	500	
Всього постійних витрат після впровадження проекту	29850	

Виконаємо розрахунок собівартості нової моделі продукції (для спрощення припустимо, що розподіл постійних витрат здійснюється пропорційно обсягу реалізації). Собівартість виробництва одиниці нової моделі (табл. 6.7)

Таблиця 6.7.

Витрати	Тис. Грн./ шт.	
Змінні	11,6	
Постійні	$29850/(4100+ 600) = 6,35$	
Амортизація	0,97	
Разом собівартість нової моделі	17,95	

Таблиця 6.8.

Розрахунок витрат щодо реалізації проекту

Зміні витрати на одиницю продукції тис. Грн.	11,6	
Зміні витрати на весь обсяг продукції тис. Грн.	6960	
Приріст постійних витрат пов'язаний з проектом		
Додаткова зарплата з нарахуванням тис. Грн. в квартал	500	
Додаткові витрати на утримання нового обладнання	1750	
Амортизація нарахування по новому обладнанню тис. Грн в кв.		
Ціна реалізації нової продукції тис. Грн./ за од.		20,0

Використовуючи дані про собівартість продукції на підприємстві проведемо розрахунок додаткового прибутку і орієнтовного терміну окупності інвестиційних витрат впровадження інноваційного проекту «А-2013»:

Прибуток, який буде одержано проектом:

$$600 \cdot (20,0 - 17,951) \cdot (1 - 24\%) = 934,3 \text{ тис. Грн. в квартал;} \\ (3737,4 \text{ тис. Грн. в рік).}$$

Термін окупності з початку реалізації проекту:

$$\text{Ток} = \text{Інвестиційні затрати} / \\ (\text{Чистий прибуток} + \text{амортизація}) + \text{тривалість інвестиційної фази} \\ \text{Ток} = 35\,000 / (3737,4 + 0,957 \cdot 600 \cdot 4 \text{ квартали}) + 0,5 \\ (\text{інвестиційна фаза}) = 6 \text{ років.}$$

В результаті аналізу проект був знехтуваний як низькорентабельний. Фактично додатковий прибуток, який принесе організація виробництва нового продукту, складе:

$(600 \cdot 20,000 - 600 \cdot 11,600 - 500 - 1750 - 500) \cdot (1 - 24\%) = 1740$  тис. Грн. в квартал  
(6 962 тис. Грн. в рік).

Термін окупності інвестиційних витрат =  $35\,000 / (6962 + 500 \cdot 4 \text{ кв.}) + 0,5 = 4$  роки.

Нова технологічна лінія, що розмістилась на існуючих площах, "створила" незначний приріст витрат на освітлення цеху і споживання води, витрати на ремонт нового устаткування. Витрати на опалювання цеху, витрати утримання інших цехів, загальногосподарських будівель, амортизація обладнання, що функціонували до проекту, і споруд не змінилися. Дещо зросли витрати на ремонт устаткування інших цехів, задіяного при виробництві нового продукту (внаслідок того, що їх завантаження зросло).

Отже при оцінці прибутковості інноваційного проекту і розрахунку показників його ефективності повинні розглядатися тільки додаткові витрати (так само як і додаткові доходи) проекту.

Проекти зниження витрат оцінюються аналогічним чином: розглядаються скорочення і (або) прирости витрат, пов'язані з реалізацією проекту (приросту доходів в такого роду проектах може не спостерігатися). Скорочення витрат "створюватиме" додатковий прибуток підприємства, що окупає вкладені кошти.

При розрахунку витрат, пов'язаних з реалізацією проекту, необхідно дотримуватися правил:

- Виділити витрати, які змінюватимуться у зв'язку з реалізацією проекту (поелементно змінні, постійні).

Важливо виділити витрати, які збільшуватимуться саме у зв'язку з реалізацією проекту. Наприклад, підприємство, що розглядає проект зниження витрат (будівництво власної котельні), одночасно планує збільшити поточні витрати на рекламу своєї продукції. При оцінці ефективності проекту будівництва котельні зростання витрат на рекламу продукції не повинне розглядатися, оскільки вони ніяк не пов'язаний з інвестуванням коштів на зведення котельні. Тобто, зростання витрат на рекламу продукції не повинне впливати на показники ефективності проекту будівництва котельні. Зростання витрат на рекламу повинне враховуватися в потоках підприємства при оцінці фінансової спроможності проекту.

При цьому отримані зміни можуть мати різні знаки: плюс - збільшення витрат, мінус - зниження витрат, 0 - немає зміни витрат. При розгляді зміни витрат, пов'язаних з інвестиційним проектом, потрібно їх аналізувати всьому підприємству.

Трапляється, що при оцінці ефективності модернізації якого-небудь з цехів (ділянок виробничого процесу) розглядаються зміни витрат виключно даного цеху (ділянки виробничого процесу). Проте, додатковий прибуток виникає не у конкретного цеху або ділянки, але у підприємства в цілому.

Розрахунок собівартості одиниці продукції - одне із завдань управлінського обліку. Оцінка прибутковості окремих видів продукції базується саме на розрахунку собівартості. Проте при розрахунку інвестиційних проектів - особливо, проектів на підприємстві, що діє, - використання собівартості одиниці продукції може привести до спотворення показників комерційної привабливості проекту і ухвалення помилкових рішень. Отже в більшості випадків складові

розрахункової формули є лише індикаторами фінансового положення підприємства, але не причинами, що визначають це положення. Встановлення важелів оптимізації показників в розрахункових формулах фінансового стану підприємства не є очевидним.

Поширена помилка фінансового аналізу - пошук причин зміни показника в його розрахунковій формулі. Для поліпшення стану необхідно боротися з першопричиною. У діагностиці фінансового стану компанії для визначення причин зміни показників необхідно удосконалити оцінку складових розрахункової формули. Визначення причин зміни фінансових показників прослідкуємо на прикладі коефіцієнта загальної ліквідності.

*Суть коефіцієнта загальної ліквідності - оцінити потенційну здатність підприємства розплачуватися за поточними зобов'язаннями за рахунок наявних оборотних активів. Величина коефіцієнта визначається як відношення оборотних активів до короткострокових зобов'язань (Підсумок розділу II Балансу / Підсумок розділу V Балансу).*

Коефіцієнт загальної (біжучої) ліквідності розраховують:

$$K_{зл} = \text{Обор. Кошти} / \text{короткострокові зобов'язання}$$

Прийнятні значення коефіцієнту загальної ліквідності на практиці фінансового стану підприємств  $K_{зл} = 2$ . Зниження коефіцієнта ліквідності може означати, що можливості підприємства по погашенню зобов'язань починають знижуватися. Необхідно визначити причини погіршення ситуації і варіанти її оптимізації. Мінімальне знання дробів дозволяє зробити висновок: причина зниження коефіцієнта - випереджаюче зростання знаменника в порівнянні із зростанням чисельника. Дуже часто цим математичним ключем намагаються відкрити економічний сенс, наприклад: "Зниження показника загальної ліквідності викликане дуже великою кредиторською заборгованістю. Для підвищення коефіцієнта загальної ліквідності необхідно скорочувати кредиторську заборгованість і інші поточні зобов'язання і нарощувати величину оборотних активів".

Неадекватність такого висновку стає очевидним, якщо перекласти його управлінською мовою: для поліпшення платоспроможності компанії рекомендується відмовитися від авансів покупців, максимально прискорити платежі постачальникам, відмовляючись навіть від відстрочення платежів, що допускається постачальниками (все це відноситься до рекомендації скоротити зобов'язання). Рекомендації нарощувати оборотні активи означає купувати запаси на багато років вперед, затоварювати склад готової продукції, дозволяти покупцям не оплачувати дебіторську заборгованість, прагнути виплачувати як можна більші аванси постачальникам. Перераховані рекомендації зовсім не сприятимуть поліпшенню стану компанії.

Насправді, причини зміни ліквідності лежить дещо глибше. Визначити їх можна як логічним, так і математичним шляхом. Звернемося спочатку до логічних міркувань. Чому кредиторська заборгованість підприємства стала рости або чому підприємство було вимушене повернути кредит? Маловірогідно, що



причиною тому стала відсутність контролю за оплатою пред'явлених рахунків (на рахунки не звертали уваги, у зв'язку з чим заборгованість безконтрольно росла). В більшості випадків рішення відстрочити оплату того або іншого рахунку ухвалюється усвідомлено з конкретної причини – власних коштів не вистачало на фінансування поточної діяльності компанії. Уточнення: власні кошти - це, безумовно, отримуваний прибуток. Ведення виробничої діяльності - це формування оборотного капіталу і придбання позаоборотних активів (інвестиційні вкладення).

Аналогічна ситуація з вкладеннями у позаоборотні активи. Компанія може здійснити капітальні вкладення - в будівництво цехів, придбання устаткування, придбання інших організацій - фінансові можливості компанії, що перевищують (фінансові можливості компанії в даному випадку - це сума отриманого прибутку і залучених довгострокових кредитів). Капітальні витрати, що перевищують суму отриманого прибутку і залучених довгострокових кредитів, потребують залучення додаткових позикових коштів. У такій ситуації позикові кошти компанії будуть рости швидше, ніж власні, отже, почнуть знижувати коефіцієнти ліквідності.

Таблиця 6.9

Схема пошуку причин зниження коефіцієнта загальної ліквідності

Проблема		Можливі чинники її спричинення
	<b>Чинники впливу</b>	Збитки через недостатній прибуток
		Капітальні вкладення перевищують фінансові можливості підприємства.
Зниження коефіцієнта загальної ліквідності		
		Короткострокові кредити залучені на фінансування капітальних вкладень
		Приріст грошових коштів, за рахунок зміни умов розрахунку, переважно долі авансу і кредиторської заборгованості

Аналогічних уточнень вимагає фінансування капітальних вкладень за рахунок довгострокових кредитів. Правила фінансового менеджменту прості і логічні: довгострокові кредити повинні залучатися на фінансування капітальних витрат, короткострокові - на фінансування оборотного капіталу.

Таким чином, для збереження прийнятної ліквідності величина капітальних витрат не повинна перевищувати суму одержаного за відповідний період прибутку і залученого за цей період довгострокового кредитування.

На практиці отримання довгострокового кредитування для деяких компаній виявляється проблематичним.

Доводиться шукати вихід - залучати короткострокові кредити на фінансування капітальних витрат, що сприятиме зниженню коефіцієнта загальної ліквідності. Таким чином, в більшості випадків причиною зниження коефіцієнта ліквідності є те, що підприємство працювало неефективно - отримало недостатньо прибутку або, ще гірше, збиток, або витратило на поточну діяльність більше, ніж змогло заробити.

Для строгого математичного доказу можна запропонувати змінити формулу розрахунку коефіцієнта ліквідності і таким чином виділити чинники, що визначають його величину. Перетворена формула відображає власні кошти (зароблений прибуток), поза оборотні активи ( в тому числі капітальні вкладення) і довгострокові кредити, які в ідеалі не повинні залучатись на фінансування оборотних активів.

Коефіцієнт загальної (біжучої) ліквідності:

$$K_{зл} = \text{Обор. кошти} / \text{короткострокові зобов'язання};$$

Де короткострокові зобов'язання = Загальні активи – позаоборотні активи ПА;  
Загальні активи = Загальні пасиви, Загальні пасиви = власні кошти (ВК)  
(накопичений прибуток) довгострокові (Дк) та короткострокові (Кк) кредити.

Тоді остаточна формула буде мати наступний вигляд:

$$K_{зл} = 1 + (\text{ВК} + \text{Дк} + \text{Кк} - \text{ПА}) / \text{короткострокові зобов'язання}.$$

На наш погляд, такий вигляд розрахунків  $K_{зл}$  уможливорює краще розуміння економічних процесів, що відбуваються на підприємстві і відповідно правильне прийняття стратегічних рішень щодо ефективності варіантів інвестування і впровадження інноваційних проектів на підприємстві.

## Висновки

Будь-які проекти мають інноваційний характер, оскільки так чи інакше ґрунтуються на нововведеннях в економічній, виробничій, збутовій чи управлінській сферах. Так, стратегія розвитку організації передбачає забезпечення сталих темпів її зростання та функціонування в перспективі і ґрунтується на використанні науково-технічних досягнень у сфері техніки, організації, технології, управлінні, тобто на комплексі інновацій.

Проте з метою планування інноваційних проектів доцільно стратегії інновацій розглядати окремо. Стратегія нововведень (інноваційна політика) передбачає об'єднання цілей технічної, технологічної, організаційної політики та політики капіталовкладень і спрямована на впровадження нових технологій, видів продукції, послуг, методів управління. У цьому розумінні стратегічне управління інноваціями орієнтується на досягнення майбутніх результатів безпосередньо через інноваційний процес.

Пропонований підхід до процесу формування стратегії інноваційного менеджменту полягає у створенні системи «конвеєра ново-введень». Суть цього

підходу полягає в тому, щоб забезпечити постійне впровадження у виробництво нових, сучасніших виробів; постійно скорочувати всі види витрат; підвищувати якісні характеристики інноваційної діяльності; забезпечувати конкурентні переваги на ринку.

Визначено послідовність провадження проектно-інноваційної діяльності та управління інноваційними системами різних рівнів. Запропоновано алгоритми комбінаторної оптимізації прийняття рішень та управління інноваційними проектами і програмами, що охоплюють повний цикл інноваційного процесу. Завдання полягає в тому, щоб перевести його з площини теоретичних узагальнень у площину практичних рекомендацій. Реальним кроком просування у цьому напрямку може дати проект інноваційного розвитку.

Чого слід очікувати від стратегії інновації: у першу чергу на відміну від централізованої-планової економіки, коли стихійне коливання цін і обсягів виробництва під впливом попиту та пропозиції був виключений, ринкові умови господарювання реально допускають можливість одержання надприбутків за допомогою "нових комбінацій". Зазначене стає можливим, тому що суб'єкт, що вперше успішно освоїв інновацію, стає свого роду монополістом (принаймні, тимчасово і на окремому ринку або його сегменті) із усіма наслідками, що звідси випливають - можливість істотного збільшення обсягу прибутку за допомогою завищення цін на нові товари, відсутність конкуренції.

Однак, ця "нова комбінація" - джерело надприбутку, через особливу привабливість, один раз увінчана успіхом, згодом стає надбанням багатьох. У результаті чого на ринку (мова йде про ринок або його сегмент, на якому ця зміна була уперше використана) з'являється велика кількість конкурентів, що бажають використовувати цей спосіб одержання надприбутку. При цьому виникає ситуація, яку можна описати словами К. Маркса: "У практичному житті ми знаходимо не тільки конкуренцію, монополію і їхній антагонізм, але також і їхній синтез, що є не формула, а рух. Монополія робить конкуренцію, конкуренція робить монополію. Монополісти конкурують між собою, конкуренти стають монополістами.

Реалізація заходів інновацій потребує значних коштів, де суттєву долю складає інвестиційний менеджмент та організаційно-технічні рішення. На основі сукупності ознак та властивостей моделей розвитку імітується інноваційний процес, визначається його результативність та елементи інвестиційного процесу з високим ступенем ризику реалізації. Саме ця інформація є базовою для визначення механізмів підтримки в умовах існуючого законодавчого, ресурсного та інформаційного забезпечення.

В описаній ситуації активно починають виявляти себе такі економічні закони, як закон вартості, а також закон попиту та пропозиції. При цьому одним з основних наслідків їхнього прояву є перелив капіталу в новий ще недостатньо розвитий і малоосвоєний сегмент ринку, на якому вперше була реалізована інновація. У результаті цього зазначений сегмент починає бурхливо розвиватися, досягнувши у визначений момент рівня, при якому пропозиція зрівняється з попитом. Тобто на ньому установиться стан рівноваги, що цілком виключає можливість подальшого одержання надприбутків за рахунок використання вже

освоєної "нової комбінації". У цьому зв'язку новатор, не вдоволений сформованим положенням, незважаючи на невизначеність кінцевого результату і високий ризик втрати інвестованого капіталу, знову буде відшукувати і реалізовувати різні "нові комбінації" - потенційні можливості одержання надприбутку, у черговий раз порушуючи зазначений стан рівноваги. Тобто, як у свій час відзначав Ф. Енгельс: "усяка рівновага лише відносна і тимчасова"