***Кафедра комп’ютерної інженерії та інформаційних технологій***

***Відділення інженерії програмного забезпечення***

**Реферат**

# На тему «Методи оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення»

Ващенко Владислав

*ПІБ студента*

студента групи **1П-22**

Викладач Марченко Станіслав Віталійович

Черкаси-2023

**План**

**Вступ**

1. **Визначення теми**
   * Огляд теми та її актуальності у сучасному інформаційному середовищі.
2. **Мета та завдання роботи**
   * Сформульовання основної мети та завдань реферату.

**Розділ 1: Огляд методів оцінювання витрат на розробку ПЗ**

1. **Оцінювання витрат: підходи та методики**
   * Огляд різних підходів та методик оцінювання витрат.
2. **Модель COCOMO та її особливості**
   * Детальний опис моделі COCOMO та її застосування в оцінюванні витрат.
3. **Функціональна точка та її використання**
   * Пояснення методу вимірювання складності ПЗ через функціональні точки.
4. **Методи FP: варіації та особливості**
   * Аналіз різних варіацій методів вимірювання функціональних точок.

**Розділ 2: Порівняння та аналіз методів оцінювання**

1. **Аналіз переваг та недоліків методик**
   * Порівняння методів оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення.
2. **Критерії вибору методу для конкретної задачі**
   * Визначення критеріїв для вибору оптимального методу оцінки витрат.

**Розділ 3: Застосування методів оцінювання у практиці**

1. **Практичні приклади застосування**
   * Випадки використання методів оцінювання в реальних проектах.
2. **Вплив методів на результати проекту**
   * Аналіз впливу вибору методів оцінки на кінцеві результати проекту.

**Розділ 4: Розвиток методів оцінювання**

1. **Методи Agile оцінювання**
   * Опис методик оцінювання у гнучких методологіях розробки.
2. **Методика PERT та дерева рішень**
   * Використання техніки PERT та методів дерев рішень у витратній оцінці.

**Розділ 5: Технологічні тенденції у розробці ПЗ**

1. **Вплив новітніх технологій на оцінювання витрат**
   * Аналіз впливу використання новітніх технологій на оцінювання витрат у розробці ПЗ.

**Розділ 6: Впровадження оцінювання витрат у практику розробки ПЗ**

14.Розробка стратегій впровадження

**Розділ 7: Оцінка результативності впроваджених стратегій оцінювання витрат**

15.Визначення ключових метрик

**Розділ 8: Управління змінами та оптимізація процесу оцінювання витрат**

16.Адаптація та оптимізація стратегій

**Висновок**

1. **Основні висновки та перспективи**
   * Узагальнення результатів, висновки та можливості подальших досліджень у даній області.

**Джерела:**

**Вступ**

У сучасному світі, де роль програмного забезпечення стає визначальною у різноманітних галузях, питання оцінювання витрат на розробку програм є ключовим в аспекті ефективного управління проектами. Технологічний прогрес невпинно змінює стандарти розробки програм, що робить актуальним пошук оптимальних методів оцінки витрат для успішної реалізації проектів різної масштабності та складності.

Мета цього реферату полягає у ретельному вивченні та аналізі різноманітних методів оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення. Основною метою є систематизація цих методів, їх порівняння та виявлення переваг та обмежень у різних умовах використання.

Одним з ключових завдань цієї роботи є встановлення оптимальних підходів до витратного оцінювання в контексті сучасних технологічних тенденцій та ринкових умов. Дослідження присвячене виявленню найбільш адаптивних та точних методик, які можуть бути успішно застосовані при плануванні розробки програмного забезпечення.

Актуальність обраної теми полягає у постійній динаміці ІТ-індустрії, де швидкі технологічні зміни, вимоги ринку та високі стандарти якості вимагають від розробників ПЗ не лише технічних знань, але й здатності раціонально оцінювати витрати часу та ресурсів для успішного завершення проектів. Тому вивчення методів оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення має важливе значення для підвищення ефективності роботи та конкурентоспроможності компаній, що працюють у сфері розробки програм.

У даному вступі зазначена лише загальна мета та актуальність теми. Однак дослідження в цьому рефераті підкреслить не лише важливість оцінювання витрат на програмне забезпечення, але й надасть обґрунтування та рекомендації стосовно вибору найбільш ефективних методик в конкретних умовах їх використання.

**Розділ 1: Огляд методів оцінювання витрат на розробку ПЗ**

**3. Оцінювання витрат: підходи та методики**

Оцінка витрат на розробку програмного забезпечення є складним завданням, яке вимагає уваги до різноманітних підходів та методик. Серед найпоширеніших методів можна виділити:

* **Expert Judgment:** Оцінка витрат на основі експертної думки команди або спеціалістів у сфері розробки програмного забезпечення.
* **Analogous Estimation:** Оцінка витрат на основі аналогічних проектів, порівняння з вже завершеними роботами.
* **Parametric Estimation:** Використання статистичних моделей та параметрів для прогнозування витрат.
* **Bottom-Up Estimation:** Розрахунок витрат на основі оцінок кожного етапу чи компоненту проекту.

**4. Модель COCOMO та її особливості**

Модель COCOMO - це одна з найвідоміших та широко використовуваних моделей оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення. Вона складається з трьох рівнів:

* **COCOMO I:** Перша версія моделі, призначена для оцінювання на ранніх стадіях проекту.
* **COCOMO II:** Розширена версія з більшим набором факторів та деталізованішим підходом.
* **COCOMO III:** Сучасна модель, яка враховує сучасні методи розробки.

**5. Функціональна точка та її використання**

Функціональна точка (FP) - це метод вимірювання функціональності програмного забезпечення, який базується на ідентифікації та класифікації функцій, які система надає. Цей метод використовується для вимірювання розміру системи та оцінки її складності.

**6. Методи FP: варіації та особливості**

Методи FP можуть мати різні варіації та особливості. Наприклад:

* **IFPUG (International Function Point Users Group):** Одна з найпоширеніших методик вимірювання FP, що визначає п'ять типів елементів для оцінки функціональності системи.
* **COSMIC (Common Software Measurement International Consortium):** Інший підхід до вимірювання FP, спрямований на більш об'єктивні оцінки, звертаючи увагу на більшість функцій системи.

**Розділ 2: Порівняння та аналіз методів оцінювання**

**7. Аналіз переваг та недоліків методик**

Expert Judgment

**Переваги:**

* **Швидкість оцінки:** Експертна думка може бути швидким способом оцінки витрат.
* **Експертність:** Залучення досвідчених фахівців може дати цінні оцінки.

**Недоліки:**

* **Суб'єктивність:** Оцінка може бути сильно залежною від особистої думки експертів.
* **Варіативність:** Різні експерти можуть дати різні оцінки для одного і того ж проекту.

Analogous Estimation

**Переваги:**

* **Швидкість оцінки:** Заснована на аналогії з попередніми проектами, тому може бути швидким методом оцінки.
* **Використання наявних даних:** Використовує існуючі дані про подібні проекти для роблення оцінки.

**Недоліки:**

* **Обмежена точність:** Може бути менш точним для унікальних або інноваційних проектів, де немає аналогів.

Parametric Estimation

**Переваги:**

* **Об'єктивність:** Використовує статистичні моделі та параметри для оцінки, що може забезпечити об'єктивність оцінки.
* **Використання аналізу даних:** Може використовувати широкий набір даних для точніших оцінок.

**Недоліки:**

* **Потреба в точних даних:** Вимагає точних даних для параметрів, щоб бути ефективним.
* **Складність для нових проектів:** Може бути складним для застосування в нових, непередбачуваних проектах.

Bottom-Up Estimation

**Переваги:**

* **Точність:** Зазвичай надає найточніші результати, оскільки оцінка проводиться на основі деталей кожного етапу чи компоненту проекту.
* **Детальний підхід:** Дозволяє більш детально проаналізувати кожен аспект проекту.

**Недоліки:**

* **Час та ресурси:** Може бути витратним з точки зору часу та ресурсів для аналізу кожного елементу проекту.

**8. Критерії вибору методу для конкретної задачі**

Визначення критеріїв для вибору оптимального методу оцінки витрат

1. **Точність:**
   * **Адекватність оцінки:** Метод повинен добре відображати реальні витрати та труднощі розробки ПЗ для конкретного типу проекту.
   * **Універсальність методу:** Чи здатний обраний метод працювати ефективно на різних типах проектів.
2. **Доступність даних:**
   * **Обсяг інформації:** Наскільки легко можна отримати необхідні дані для застосування обраного методу оцінки.
   * **Достовірність даних:** Якість та достовірність наявних даних для використання в обраному методі.
3. **Складність проекту:**
   * **Адаптованість до умов:** Здатність методу адаптуватися до складності та особливостей конкретної задачі.
   * **Масштаб проекту:** Чи ефективно метод працює на великих та складних проектах порівняно з меншими.
4. **Ресурсомісткість:**
   * **Часові витрати:** Кількість часу, необхідного для застосування методу та отримання результатів оцінки.
   * **Фінансові витрати:** Витрати на збір та обробку даних для використання обраного методу.
5. **Інтегруємість:**
   * **Сумісність з процесами розробки:** Легкість інтеграції обраної методики з вже наявними процесами та практиками розробки ПЗ.
   * **Зручність застосування:** Як легко можна застосувати метод у команді розробників та чи він відповідає їхнім потребам.

**Розділ 3: Застосування методів оцінювання у практиці**

**9. Практичні приклади застосування**

Випадки використання методів оцінювання в реальних проектах

1. **Адаптація Bottom-Up Estimation:**
   * *Контекст:* Компанія, що розробляє складне програмне забезпечення для фінансового сектору.
   * *Суть:* Використання детальної оцінки кожного модуля ПЗ для визначення чітких витрат та строків.
   * *Результат:* Значне покращення точності оцінок та реальне зменшення витрат через більш точну розробку.
2. **Parametric Estimation у великих командних проектах:**
   * *Контекст:* Компанія, яка розробляє софт для корпоративних клієнтів у широкому спектрі секторів.
   * *Суть:* Використання статистичних моделей для оцінки витрат на розробку нових модулів.
   * *Результат:* Забезпечення консистентності та об'єктивності оцінок у різних командних проектах.
3. **Expert Judgment у гнучких методологіях:**
   * *Контекст:* Стартап, який швидко розвивається у сфері інноваційних технологій.
   * *Суть:* Залучення експертів для швидкої оцінки витрат та ризиків в швидкому змінному середовищі.
   * *Результат:* Швидке реагування на зміни в умовах ринку та ефективне прийняття рішень.
4. **Analogous Estimation для невеликих проектів:**
   * *Контекст:* Фрілансер, що працює над власними невеликими проектами.
   * *Суть:* Використання даних з попередніх проектів для швидкої оцінки витрат.
   * *Результат:* Швидка оцінка витрат без необхідності складного аналізу деталей.

**10. Вплив методів на результати проекту**

Аналіз впливу вибору методів оцінки на кінцеві результати проекту

1. **Точність оцінок та планування:**
   * *Bottom-Up Estimation:* Забезпечує найвищу точність, але може вимагати більше часу та ресурсів.
   * *Expert Judgment:* Швидкий спосіб оцінки, але може бути менш точним через суб'єктивний характер.
2. **Управління ризиками:**
   * *Parametric Estimation:* Часто допомагає зрозуміти ризики та припустимі витрати.
   * *Analogous Estimation:* Може недооцінити ризики, але швидко надає загальну уяву про витрати.
3. **Прогнозування строків:**
   * *COCOMO Model:* Надає детальніший прогноз строків реалізації проекту.
   * *Agile Estimation:* Може бути менш точним, але дозволяє більш гнучко реагувати на зміни.
4. **Управління ресурсами:**
   * *Bottom-Up Estimation:* Детальне управління ресурсами, але вимагає більше часу.
   * *Agile Estimation:* Дозволяє оптимально використовувати ресурси під час розвитку проекту.
5. **Довіра та прийняття рішень:**
   * *Expert Judgment:* Залежить від досвіду та компетенції експертів, що може впливати на прийняття рішень.
   * *Parametric Estimation:* Надає об'єктивніші дані для прийняття рішень, але потребує достовірних даних.

**Розділ 4: Розвиток методів оцінювання**

**11. Методи Agile оцінювання**

Опис методик оцінювання у гнучких методологіях розробки

1. **Planning Poker:**
   * *Суть:* Це колективна гра, де учасники обговорюють задачу та одночасно визначають складність або час для її виконання, використовуючи картки з цифрами.
   * *Деталі:* Учасники висувають оцінки, обговорюють та повторюють процес до досягнення консенсусу.
   * *Переваги:* Відкрита дискусія, залучення всіх учасників команди, швидке узгодження оцінок**.**
2. **Relative Estimation:**
   * *Суть:* Завдання порівнюють між собою щодо їхньої складності чи часу виконання, а не оцінюються в абсолютних значеннях.
   * *Деталі:* Кожне завдання отримує оцінку в порівнянні з іншими, що спрощує процес оцінювання та дозволяє швидше оцінювати.
3. **Burn-Down Charts:**
   * *Суть:* Графіки, що відображають залишкову роботу на проекті протягом часу для відстеження прогресу.
   * *Деталі:* Ці графіки дозволяють візуалізувати, як швидко команда рухається до завершення завдань.
4. **Velocity Measurement:**
   * *Суть:* Вимірювання швидкості роботи команди, засноване на кількості завдань, які вони можуть завершити протягом ітерації.
   * *Деталі:* Допомагає планувати обсяг роботи на майбутні ітерації, визначати темпи прогресу.
5. **User Story Mapping:**
   * *Суть:* Графічне зображення функцій продукту на карті для кращого розуміння та планування**.**
   * *Деталі:* Дозволяє краще уточнити вимоги, зрозуміти потреби користувачів та ефективно планувати розвиток продукту.

**12. Методика PERT та дерева рішень**

Використання техніки PERT та методів дерев рішень у витратній оцінці

1. **Методика PERT (Program Evaluation and Review Technique):**
   * *Суть:* Це метод управління проектами, що дозволяє оцінити час виконання завдань з урахуванням можливих затримок та невизначеностей.
   * *Деталі:* Оцінки тривалості завдань визначаються як найскоріше (optimistic), найбільш ймовірне (most likely) та найпізніше (pessimistic) можливі часові рамки для їх завершення. Ці оцінки використовуються для розрахунку середнього часу завершення та дозволяють управляти ризиками та приймати управлінські рішення.
2. **Методи дерев рішень (Decision Trees):**
   * *Суть:* Це графічний метод, який моделює можливі сценарії та рішення у вигляді дерева.
   * *Деталі:* У витратній оцінці, дерева рішень допомагають врахувати різні варіанти витрат та їх можливі наслідки. Вони дозволяють візуалізувати альтернативи та їх вплив на проект, що сприяє у прийнятті оптимальних стратегій розвитку проекту та кращому управлінню ризиками.

**Розділ 5: Технологічні тенденції у розробці ПЗ**

**13. Вплив новітніх технологій на оцінювання витрат**

Аналіз впливу використання новітніх технологій на оцінювання витрат у розробці ПЗ

1. **Швидкіше розробка:**
   * *Суть:* Використання новітніх технологій часто дозволяє розробляти програмне забезпечення швидше за рахунок вдосконалення процесів розробки та автоматизації деяких завдань.
   * *Вплив на оцінювання витрат:* Швидша розробка може вплинути на вартість проекту, оскільки більш ефективне використання часу може зменшити затрати.
2. **Автоматизація тестування:**
   * *Суть:* Нові технології дозволяють використовувати автоматичне тестування, що спрощує та прискорює процес перевірки програмного забезпечення.
   * *Вплив на оцінювання витрат:* Це може знизити витрати на тестування, але інвестиції у нові технології та навчання персоналу також можуть збільшити витрати на початкових етапах.
3. **Cloud технології та масштабованість:**
   * *Суть:* Використання хмарних технологій дозволяє легше масштабувати програмне забезпечення та зменшувати витрати на інфраструктуру.
   * *Вплив на оцінювання витрат:* Це може зменшити загальні витрати на обслуговування, адже витрати на інфраструктуру можуть бути меншими завдяки хмарним рішенням.
4. **Використання штучного інтелекту та аналітики даних:**
   * *Суть:* Впровадження штучного інтелекту для аналізу даних може полегшити процеси прийняття рішень та планування.
   * *Вплив на оцінювання витрат:* Зниження витрат на аналіз та управління даними завдяки автоматизації та оптимізації.

**Розділ 6: Впровадження оцінювання витрат у практику розробки ПЗ**

14.Розробка стратегій впровадження

1. **Аналіз поточного стану:**

На першому етапі проводиться глибокий аналіз існуючих процесів розробки ПЗ. Це включає вивчення ефективності використання ресурсів, ідентифікацію основних етапів розробки та визначення ключових показників продуктивності. Результати аналізу допоможуть визначити ті області, де впровадження оцінювання витрат може принести найбільшу користь.

1. **Планування впровадження:**

На цьому етапі створюється детальний план впровадження оцінювання витрат. Він включає в себе послідовність кроків, необхідних для впровадження методів оцінювання в реальних умовах розробки. Створення тайм-лайну та визначення ресурсів, необхідних для впровадження, також є важливими етапами планування.

1. **Методи та інструменти:**

Після планування варто провести огляд і вибір методів та інструментів для оцінювання витрат. Це включає в собі детальне вивчення різних методик, таких як COCOMO, функціональна точка, PERT, дерева рішень та інших, і вибір тих, які найбільше відповідають потребам конкретного проекту.

1. **Практичні поради та стратегії:**

Нарешті, цей пункт міститиме конкретні поради та стратегії для успішного впровадження оцінювання витрат. Вони можуть включати в себе рекомендації щодо комунікації з командою, створення стандартів оцінювання, залучення стейкхолдерів та встановлення метрик успішності.

**Розділ 7: Оцінка результативності впроваджених стратегій оцінювання витрат**

15.Визначення ключових метрик

1. **Визначення ключових показників:**

Для оцінки ефективності впроваджених стратегій необхідно чітко визначити метрики, які будуть використовуватися для аналізу. Це можуть бути такі показники, як загальні витрати на проекти до та після впровадження стратегій, тривалість розробки, якість результуючого ПЗ (вимоги, баги, швидкодія) та інші, вибрані для оцінки ефективності стратегій.

1. **Збір та аналіз даних:**

Наступним кроком буде збір необхідних даних для оцінки. Це може включати аналіз витрат, робочих годин, кількості багів до та після впровадження стратегій, відгуки користувачів, оцінку співпраці команди та інші параметри, що є ключовими для оцінки успішності.

1. **Оцінка та висновки:**

Після збору даних йде їх аналіз і порівняння досягнутого стану зі станом до впровадження стратегій. Аналіз виконується на предмет змін у показниках, ідентифікації тенденцій та визначення того, наскільки ефективними виявились обрані стратегії. Робляться висновки та оцінюється ступінь досягнення поставлених цілей.

1. **Перспективи та корективи:**

На останньому етапі обговорюються можливості подальшого вдосконалення стратегій оцінювання витрат. Це може включати корекції до використаних підходів, розгляд нових методик, які можуть покращити оцінку, а також використання отриманих даних для планування оптимізації процесів у майбутніх проектах.

**Розділ 8: Управління змінами та оптимізація процесу оцінювання витрат**

16.Адаптація та оптимізація стратегій

1. **Виявлення потреб у змінах:**

Після оцінки ефективності поточних стратегій важливо визначити, де саме можуть бути виявлені недоліки або можливості для поліпшення. Це включає в себе аналіз результатів, визначення проблемних аспектів у процесі оцінювання витрат, а також ідентифікацію можливих шляхів удосконалення.

1. **Розробка плану змін:**

На основі виявлених потреб у змінах створюється конкретний план, який включає в себе деталізовані кроки для впровадження змін у процес оцінювання витрат. Це може бути впровадження нових методик, оптимізація існуючих інструментів чи вдосконалення підходів до оцінювання.

1. **Впровадження змін та моніторинг:**

Нові стратегії та зміни впроваджуються у практику розробки ПЗ, та процес їхньої роботи моніториться. Здійснюється контроль за реалізацією плану змін та оцінюється їхня ефективність в процесі реальної діяльності.

1. **Оцінка результатів та коригування:**

Після впровадження нових стратегій проводиться оцінка їхньої ефективності. Аналізуються отримані результати та висновки щодо досягнення мети внесених змін. Якщо потрібно, здійснюються корекції для їх оптимізації та вирішення виявлених проблем.

**Висновок**

Під час дослідження виявлено та проаналізовано різноманітні методи оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення. Оглянувши їх особливості та застосування, можна визначити кілька ключових висновків.

Вперше, проведений аналіз дозволив виділити методи, які виявилися наибільш ефективними в конкретних ситуаціях розробки ПЗ. Наприклад, модель COCOMO та методика PERT виявилися корисними при оцінці великих та складних проектів, тоді як методи Agile оцінювання були ефективними для проектів з постійними змінами вимог. Важливо враховувати специфіку проекту та його потреби для вибору оптимального методу оцінки витрат.

Крім того, виявлено, що успішне впровадження оцінювання витрат у реальну практику розробки ПЗ вимагає не лише вибору підходящих методик, але й уміння адаптувати їх до конкретних потреб та умов проекту. Стратегії впровадження оцінювання повинні бути гнучкими та адаптованими до змін у процесі розробки.

У майбутньому важливо звернути увагу на більш детальне дослідження впливу новітніх технологій, таких як штучний інтелект або розробка з використанням блокчейну, на процеси оцінювання витрат. Також варто дослідити методи, що враховують специфіку роботи у великих командних проектах та в умовах розробки відкритого програмного забезпечення.

Основні висновки з даного дослідження нададуть можливість покращити стратегії управління витратами на розробку ПЗ, що в свою чергу призведе до більш ефективної та точної оцінки ресурсів, необхідних для реалізації програмних проектів.

Підводячи підсумок, важливо зазначити, що процес оцінювання витрат на розробку програмного забезпечення є складним та важливим етапом у керуванні проектами. Відправною точкою для ефективної розробки є правильне розуміння та оцінка ресурсів, необхідних для досягнення мети проекту.

Урахування різноманітних методів оцінювання, їх переваг та обмежень, дозволяє підібрати оптимальний підхід для кожного конкретного проекту. Однак, постійна зміна технологій, швидкість розвитку програмного ринку та поява нових методик вимагають постійного вдосконалення та адаптації стратегій оцінювання.

Майбутні дослідження в цій галузі мають потенціал розкрити нові можливості для точнішої та ефективної оцінки витрат на розробку програмного забезпечення. Розуміння впливу сучасних технологій та стратегій управління проектами на цей процес є ключовим для досягнення більш точної та ефективної оцінки витрат, а також для досягнення успішних результатів у розробці програмних проектів.

**Джерела**

1.<https://it-ease.com/novini-partneriv/ocinka-vartosti-programnogo-zabezpechennya-yak-splanuvati-bjudzhet-rozrobki-programnogo-zabezpechennya/>

2. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/126414>

3. <https://pareto.com.ua/ua/blog/ocinka-vartosti-rozrobki-programnogo-produktu│-blog-pareto/>

4. <https://eurodev.duan.edu.ua/images/PDF/2014/2/16.pdf>

5. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/12019/1/2007_23.pdf>