

# Модель виконання проектів інформатизації освіти

А.В. Співаковський, А.В. Булат  
Херсонський державний університет

Дана стаття є аналізом поточного стану розробки й виконання проектів програми інформатизації у сфері освіти і описом можливої моделі підпрограми, призначеної для виконання розробок програмного забезпечення, що базується на проведенні конкурсів проектів.

Розповсюдженою помилкою є уява про комп'ютерні програми як про сукупність файлів, що виконуються. “Програмне забезпечення - це не тільки програми, але й вся супутня документація, а також конфігураційні дані, необхідні для коректної роботи програм” [1].

Індустріальна розробка програмного забезпечення (ПЗ) на відміну від створення дослідницьких прототипів вимагає відповідної організації робіт і впровадження моделей розробки програмного забезпечення, що добре себе зарекомендували; економічно обґрунтованих розрахунків вартості розробки; забезпечення якості виконаних робіт й адекватного управління проектами.

## I. Особливості проектів програми інформатизації в Україні

- I.1. Проекти програми інформатизації виконуються часто ВУЗами і, як наслідок, не використовують формалізованого визначення життєвого циклу розробки ІТ систем<sup>1</sup>.
- I.2. Використовувані в Україні стандарти в області розробки ІТ систем відображують стан в галузі індустрії програмного забезпечення на кінець 70-х - 80-х років, схильний до більших ризиків.
- I.3. Програма інформатизації є обмеженою в коштах і вимагає:
  - I.3.1. прийнятного економічного обґрунтування вартості проектів;
  - I.3.2. вибору для державного фінансування тих проектів, виконавці яких з великою ймовірністю можуть забезпечити виконання робіт у певний термін, у повному обсязі, без збільшення (або з малим збільшенням) фінансування.
- I.4. Теми проектів інформатизації, як правило, часто визначаються надбанням кафедр (відділів), окремих фахівців, колективів ВУЗів й академічних інститутів.
- I.5. Відповідно до програми інформатизації України в цей час
  - I.5.1. розроблено й ведуться галузеві програми;
  - I.5.2. розробляються і будуть виконуватися обласні програми інформатизації.

## II. Уже накопичений досвід управління проектами по створенню програмного забезпечення (ІТ систем) на заході. Цей досвід проаналізований, визначена «краща практика»:

- II.1. Технологія розробки ПЗ змінилася – «велике проектування» замінюється усе більше «ітераційним процесом» (саме в нових розробках, що не мають точних аналогів й/або певних і точно специфікованих прецедентів<sup>2</sup>).
- II.2. «Ітераційний процес» вимагає:
  - II.2.1. більших зусиль і фінансування для управління проектом;
  - II.2.2. попереджувальну розробку архітектури ПЗ і, як наслідок,
  - II.2.3. як можна більш ранню демонстрацію працюючого прототипу ІТ системи.
- II.3. Сучасні вимоги з розробки ПЗ містять у собі:
  - II.3.1. управління конфігурацією (архів, зміни, версії й т.ін.) як окремий робочий процес протягом усього життєвого циклу розробки;
  - II.3.2. компонентну розробку з максимально можливим повторним використанням власних й «чужих» продуктів;
  - II.3.3. контроль якості не тільки продукту, але й процесу його створення (відповідно до вимог ІСО);

<sup>1</sup> Комплекс програмних і технічних засобів

<sup>2</sup> “Послідовність дій, які виконує система, і які призводять до видимого, значущого для користувача (людини або іншої системи) результату”. [4]

- П.3.4. документування й опис продуктів, засновані на прийнятих нотаціях і вимогах (наприклад - «опис програмного продукту містить у собі наступні розділи ...»)
- П.4. Уже розроблені й успішно використовуються стандарти розробки ІТ систем (наприклад, V-model, RUP<sup>3</sup>, MSF<sup>4</sup>), які відповідають стандартам ІСО.
- П.5. Управління процесом розробки вимагає засобів автоматизації, які існують, але не локалізовані й не враховують державних стандартів України, а також досить дорого коштують.
- П.6. Економіка ПЗ за 80-і - 90-і роки досить добре пророблена
- П.6.1. існує кілька моделей розрахунків вартості проектів, які дають приблизно однакові результати
- П.6.2. модель СОСОМО<sup>5</sup> (СОСОМО ІІ) – відкрита (для уточнень і змін), використовується при виконанні замовлень (у тому числі урядових), дозволяє здійснювати оцінку робіт, використовуючи змістовні характеристики проекту як базові параметри, організації виконавця, обсяг робіт, виражений у функціональних крапках<sup>6</sup>, варіантів використання<sup>7</sup> або рядках вихідного коду.

### **ІІІ. Адаптація накопиченого досвіду в умовах Української програми інформатизації**

- ІІІ.1. Застосування економічної моделі вимагає розробки (або запозичення) досить точно певного процесу розробки ІТ систем (життєвого циклу розробки). Тільки в цьому випадку економічна модель дасть ефект.
- ІІІ.2. Визначення процесу розробки повинне ґрунтуватися на:
- ІІІ.2.1. припущенні того, що розробка ітеративна, кожна ітерація завершується зборкою робочої (може бути не в повному обсязі) версії продукту (або його частини), демонстрація версії є підставою для завершення етапу робіт.
- ІІІ.2.2. визначенні процесу розробки як послідовності робочих процесів, у результаті яких створюються (змінюються) робочі продукти до яких відносяться:
- \* документи певної державою форми
  - \* вихідний код програм, готові модулі, технічна документація й описи, які поставляються користувачам
  - \* внутрішня документація проекту
- таке визначення процесу у вигляді діаграм процесів й їхніх специфікацій (подібно V-model).
- ІІІ.2.3. визначенні процесу розробки - відкритий стандарт, що повинен допрацьовуватися при збиранні статистики про виконані проекти й використання нових технологій в ІТ.
- ІІІ.2.4. для збору статистики спеціальні звіти проекту інформатизації містять кількісні характеристики процесу розробки. Ці метрики не впливають на остаточну оцінку виконаних робіт.
- ІІІ.3. У відповідності зі специфікаціями процесу розробки ІТ систем виконується декомпозиція робіт і визначаються типові плани проектів.
- ІІІ.3.1. визначення процесу розробки містить у собі визначення наступних пов'язаних між собою підсистем:
- \* управління проектом
  - \* управління вимогами
  - \* проектування
  - \* реалізація
  - \* управління конфігурацією й змінами
  - \* оцінка й контроль якості
- ІІІ.3.2. визначаються 4 основні стадії робіт:

<sup>3</sup> Rational Unified Process

<sup>4</sup> Microsoft Framework

<sup>5</sup> Constructive Cost Model

<sup>6</sup> Змістовні елементи програмного забезпечення: екранна форма, звіт, таблиця бази даних та ін.

<sup>7</sup> Діяльність користувача

- \* дослідження
  - \* уточнення
  - \* конструювання
  - \* задача й уведення в лад
- які можуть розділятися на додаткові ітерації (етапи робіт)
- III.3.3. визначення процесу розробки виконується не тільки для всього проекту в цілому, але й для ітерації, що відноситься до певної стадії робіт
- III.3.4. визначення процесу розробки ІТ систем припускає адаптацію до умов окремого проекту або серії проектів
- III.4. Необхідна інструментальна підтримка процесу розробки ІТ систем, далі Середовище, що:
- III.4.1. повинне допомогти розроблювачам дотримуватися стандарту
  - III.4.2. повинне зберігати й наповнювати бази даних змін і конфігурації продуктів
  - III.4.3. допоможе управляти проектом і вести історію проекту
  - III.4.4. буде основою для збору статистики по проектах
  - III.4.5. може бути реалізована як для роботи з нею через Internet (у проектах з декількома організаціями-учасниками), так і як звичайний додаток.
  - III.4.6. повинна служити репозиторієм (сховищем) компонентів для повторного (як вільного, так і комерційного) використання
- III.5. Визначення процесу розробки ІТ систем відповідає вимогам процедури сертифікації ПЗ в Україні.

#### **IV. Адаптація процесу до окремих проектів**

##### **IV.1. Факторами адаптації є:**

- IV.1.1. технічна й технологічна складність проекту включаючи
    - \* проектування систем реального часу
    - \* вимоги до безпеки
    - \* розподілені системи й системи з паралельними обчисленнями
    - \* виконання на декількох платформах або в декількох середовищах візуалізації
    - \* інтеграція з існуючими системами
    - \* наявність прецедентів
    - \* використання мультимедійних технологій
    - \* Internet додатки
  - IV.1.2. складність управління
    - \* терміни проекту й розмір команди розроблювачів
    - \* кілька організацій-виконавців
  - IV.1.3. вимоги до супроводу
  - IV.1.4. Проекти інформатизації можуть і повинні бути згруповані за галузями і за типами. Таке типізування для навчальних засобів і середовищ уже виконано.
- IV.2. Визначаються параметри розміру проекту, наприклад, кількість і типи функціональних крапок ІТ системи, які досить точно можуть бути визначені на ранніх етапах проекту (у тому числі при підготовці проектної пропозиції).
- IV.3. У відповідності зі складністю проекту визначаються етапи (ітерації) проекту, які закінчуються зборкою діючої версії, що є підставою для закриття етапу проекту. Оцінка кількості етапів виконується з тимчасових міркувань: тривалість - 1-3 місяця й не менше трьох:
- \* демонстрація архітектури,
  - \* бета-версія,
  - \* готовий продукт.
- IV.4. Для проектів різної складності й тривалості визначаються правила виключень деяких робочих процесів, якщо вони не необхідні

## V. Проекти програми інформатизації - конкурс, виконання, аналіз результатів

V.1. Виходячи з I.4, II.2, IV.4 пріоритет на конкурсі програм інформатизації мають проекти із заздалегідь виконаними стадіями

- \* Дослідження
- \* Частина уточнення, що відноситься до планування робіт й оцінки бюджету, у результаті яких розроблений демонстраційний прототип ІТ системи

V.2. На конкурс програми інформатизації представляється пакет документів, який містить:

- \* Демонстраційний прототип (якщо є);
- \* Посібник з проекту, який включає: загальний опис, класифікацію проекту (згідно IV), опис можливих ризиків і критичних вимог, застосування правил адаптації до даного проекту;
- \* План виконання проекту, включаючи: економічну оцінку проекту, план ітерацій з описом їхнього змісту;
- \* План фінансування етапів робіт і розподіл людино-місяців по етапах;
- \* Вимоги до ІТ системи, включаючи: функціональні, нефункціональні (продуктивність, масштабованість, доступність, безпека й ін.), вимоги до встаткування. Кожній вимозі привласнюється шифр, що використовується при розподілі вимог по елементах архітектури;
- \* Опис архітектури.

V.3. За умови включення проекту в програму інформатизації й демонстрації прототипу при відборі проектів у перший етап фінансування включається до 25% загальної вартості проекту оплати вже виконаних робіт (включаючи проектування й створення демонстраційного прототипу) і 50% вартості першого етапу робіт.

V.4. При виконанні проектів:

- V.4.1. після здачі робіт виплачується вартість виконаного етапу, що залишилася, й 50% вартості наступного;
- V.4.2. задача етапу виконується у формі демонстрації й перевірки відповідності продемонстрованого продукту специфікаціям версії;
- V.4.3. за результатами демонстрації заповнюється документ «Опис версії», що є додатком до документів про закриття етапу робіт;
- V.4.4. до початку наступного етапу виконавець представляє специфікацію наступної версії, що відповідає плану ітерацій і доповнена відповідно до результатів аналізу вже виконаних етапів робіт;
- V.4.5. всі документи подаються в електронному вигляді і є підставою для збору статистики для визначення «кращої практики».

V.5. «Середовище»

Для автоматизації процесу розробки, ведення історії проектів, збору й аналізу статистичних матеріалів розробляється ІТ система для виконання наступних завдань:

V.5.1. Управління проектами, включаючи:

- \* історію (архів) проекту,
- \* БД робочих завдань,
- \* декомпозицію й графік робіт

V.5.2. Управління змінами

- \* Словник проекту, список функціональних крапок і вимог.
- \* БД управління змінами

V.5.3. Репозиторій програмних компонентів для повторного використання

V.6. При наповненні БД проектів виконується аналіз інформації для визначення

V.6.1. необхідних змін у визначенні процесу розробки

V.6.2. зміни (доповнення) поправочних коефіцієнтів моделі вартості

V.6.3. визначення рівня зрілості колективів розроблювачів

V.7. Для виконання завдання визначення процесу розробки й правил конкурсу програми інформатизації, адаптації моделі СОСОМО II і розробки економічної моделі виконується окремий проект програми інформатизації

V.8. Після виконання V.7. виконується окремий проект програми по розробці «Середовища».

**Література:**

- [1] Соммервилл И., Инженерия программного обеспечения, 6-е издание, Издат. дом “Вильямс”, 2002.
- [2] Boehm В., COCOMO II Model Definition Manual, University of Southern California, 1997
- [3] Boehm, Papaccio, Understanding and Controlling Software Costs, 1988, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 14, No. 10
- [4] Кратчен Ф., Введение в Rational Unified Process, 2-е издание, Издат. дом “Вильямс”, 2002.
- [5] Royce W., Software Project Management, Addison-Wesley, 1998
- [6] V-model Development Standard for IT-Systems of the Federal Republic of Germany, Lifecycle Process Model