

## **ТИПИ ПРОЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

У даній статті проведено класифікацію проектів програмного забезпечення за різними ознаками, оскільки наразі чітка типізація та класифікація проектів відсутня. Типізація проектів програмного забезпечення необхідна, тому що проекти різних категорій вимагають застосування різних методів управління.

Software projects of various types with different purposes and scopes require the applying of various methods of management and radically different assessments of quality and efficiency. The classification of projects with detailed information about projects type and characteristics is required to determining of software project type. In this article the author developed the classification of software projects and defined the main features of the different projects types.

### **Вступ**

Проектування програмного забезпечення (ПЗ) – це процес створення проекту ПЗ [1]. Діяльність по розробленню програмного забезпечення є проектом, якщо володіє наступними чотирма характеристиками [2]: 1) спрямованість на досягнення конкретних цілей; 2) координоване виконання взаємозв'язаних дій; 3) обмежена тривалість в часі з визначеним початком і кінцем; 4) унікальність та важливість - необхідне обґрунтування, чому потрібно створювати новий програмний продукт, чому розроблюваний продукт потрібен замовнику та якій потреби і вимоги замовника він забезпечує.

Отже, хід процесу проектування та його результати залежать від складу вимог, а також від обраної моделі процесу та досвіду проектувальника [1].

Процес проектування ПЗ тісно пов'язаний з процесом аналізу та оцінювання якості ПЗ, зокрема, із визначенням атрибутів якості [3], аналізом якості [4] та вимірюванням якості на етапі проектування [5]. Атрибути якості описують характеристики ПЗ та елементів дизайну, зокрема, тестованість, можливість переносу, модифікованість, продуктивність, безпеку і т.і. Щодо аналізу якості, то в галузі програмної індустрії поширені різноманітні інструменти, техніки та практики, зокрема: огляд (software design review), статичний аналіз (static analysis), симуляція та прототипування (simulation and prototyping). Вимірювання якості - це визначення метрик якості та складності ПЗ за відомими алгоритмами з

використанням різноманітних інструментів та програм.

Проекти різних типів та категорій з різним призначенням та різними галузями застосування вимагають застосування різних методів управління, кардинально різних оцінок якості та ефективності [2, 6, 7]. Тому перед оцінюванням якості та ефективності ПЗ на етапі проектування, а також перед реалізацією обраного проекту слід визначити, до якого типу належить проект.

Для визначення типу проекту ПЗ потрібно мати чітку класифікацію проектів з детальною інформацією про тип та характеристики проектів. Класифікація проектів програмного забезпечення дасть змогу надавати експертні оцінки впливу типу та області застосування проекту на вибір метрик програмного забезпечення на етапі проектування, спрогнозувати життєвий цикл проекту ПЗ (життєвий цикл проекту – набір послідовних фаз проекту, назва і кількість яких визначається потребами організації, яка виконує проект, та типом проекту [2]) за місцем проекту у класифікації та проаналізувати сильні та слабкі сторони проектів такого типу. Класифікацію та інформацію про типи проектів використовуватимуть софтверні компанії, зацікавлені у підвищенні ефективності, покращенні якості, зменшенні складності розроблюваного ПЗ та зниженні витрат на його реалізацію.

Наразі чітка класифікація проектів програмного забезпечення відсутня.

## 1. Ознаки типізації проектів програмного забезпечення

Проекти ПЗ можна типізувати за наступними ознаками:

- 1) розмір (кількість рядків програмного коду) за моделлю COSOMO [8, 9];
- 2) методи проектування;
- 3) функціональність;
- 4) нефункціональні вимоги;
- 5) засоби розроблення;

- 6) сфера використання;
- 7) ступінь новизни;
- 8) рівень складності;
- 9) спосіб застосування;
- 10) характер стосунків із замовником/споживачем.

Приймаючи до уваги проекти сьогодення, одержано наступну класифікацію проектів програмного забезпечення за вищенаведеними ознаками (рис.1).

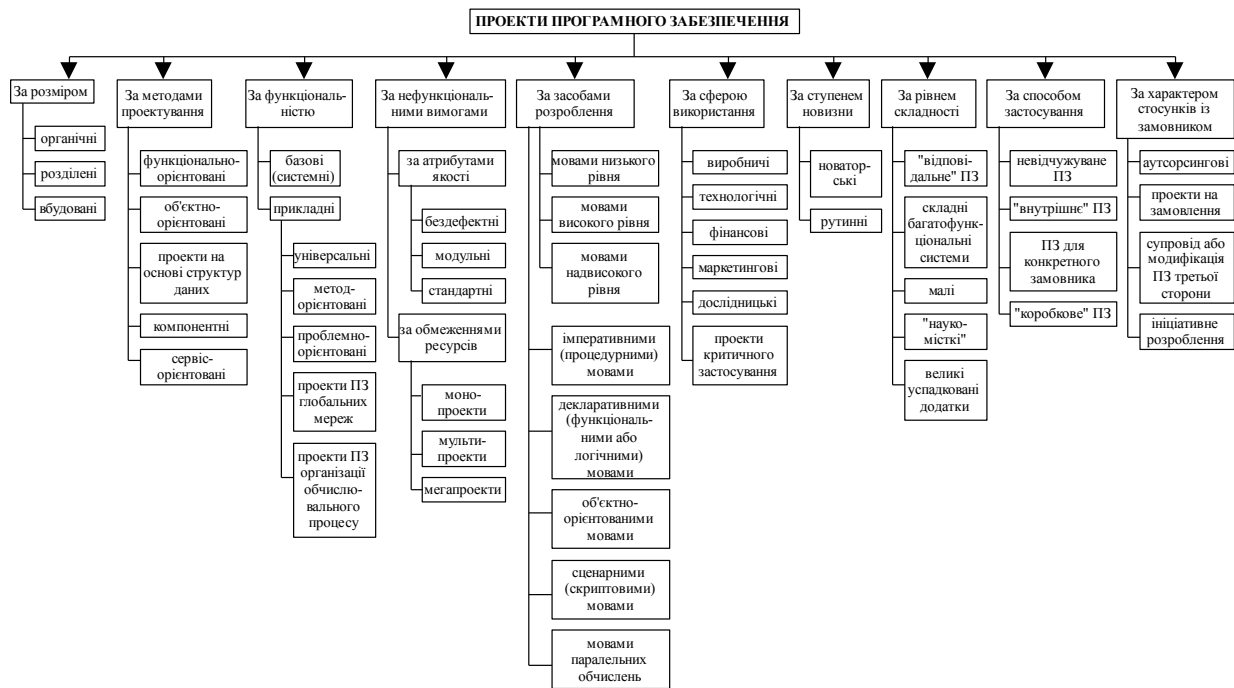


Рис.1. Типи проектів програмного забезпечення

## 2. Типи проектів програмного забезпечення

Розглянемо особливості та характерні риси основних типів проектів ПЗ, наведених на рис.1.

*Органічні (organic)* проекти - 2-50 тисяч рядків програмного коду. Такі малі проекти створюються переважно для одержання конкретних результатів та аналізу відносно простих процесів. Середовище їх розроблення стабільне. Вони не призначені для масового поширення, не мають конкретного незалежного замовника-споживача, не обмежуються замовником певною вартістю, трудомісткістю, вимогами заданої якості та термінами їх створення та не підлягають незалежному тестуванню, гарантуванню якості та

сертифікації, вимагають невеликих нововведень. До органічних проектів можна віднести програми, призначені для проміжних розрахунків, для потреб програміста, для наукових обчислень і т.і.

*Розділені (semi-detached)* проекти - 50-300 тисяч рядків програмного коду. Середні проекти вимагають деяких інновацій, мають помірні обмеження та кінцеві терміни та нестабільне середовище розроблення. До розділених проектів можна віднести прикладні системи, компілятори, системи баз даних, редактори і т.і.

*Вбудовані (embedded)* проекти - більше 300 тисяч рядків коду. Клас великих проектів складають масштабні проекти для складних систем управління та обробки інформації, які

характеризуються режимами реального часу та оформляються у вигляді програмних продуктів з гарантованою якістю. Великі програми мають великий розмір та високу вартість, вимагають великий обсяг інновацій, мають жорсткі обмеження та терміни здачі. Середовище розроблення складається з багатьох складних інтерфейсів. Від розробників вбудованих проектів вимагаються гарантії високої якості, надійності функціонування та безпеки застосування компонентів і програмних систем. До великих проектів відносяться системи контролю повітряного руху, мережі АТМ, військові системи і т.і.

*Функціонально-орієнтовані або структурні (function-oriented – structured)* проекти - у таких проектах декомпозиція сфокусована на ідентифікації основних програмних функцій і, потім, на детальному розробленні та уточненні цих функцій "згори-донизу". Структурне проектування використовується після проведення структурного аналізу із застосуванням діаграм потоків даних та зв'язаним описом процесів.

*Об'єктно-орієнтовані (object-oriented)* проекти - базуються на концепції об'єктів, методів та атрибутів з використанням поліморфізму та інкапсуляції, а також абстракції даних.

*Проекти на основі структур даних (data-structure-centered)* - сконцентровані в більшому ступені на структурах даних, якими керує система, ніж на функціях системи. Такі проекти представляють структури даних вхідних та вихідних даних, а також структуру керування цими даними.

*Компонентні (component-based)* проекти - представляють собою сукупність програмних компонент, які мають однозначно визначені інтерфейси, залежності, зв'язки та можуть збиратись і розгортатись незалежно один від одного;

*Сервіс-орієнтовані (service-oriented)* проекти - сервіси (служби) розглядаються як функціональність одиночних компонентів та груп компонентів, об'єднаних в більш крупні блоки, які забезпечують надання відповідної сервісної функціональності. ПЗ, розроблене за таким проектом, реалізується як набір веб-служб.

*Базові (системні)* проекти - проекти операційних систем, сервісних програм, трансляторів мов програмування, програм

технічного обслуговування.

*Прикладні проекти* - проекти прикладних програм різноманітного призначення, проекти робочих програм користувача.

*Універсальні прикладні проекти* - проекти програм загального призначення (текстові та графічні редактори, електронні таблиці, системи управління базами даних, інтегровані програми, оболонки інтелектуальних систем).

*Метод-орієнтовані прикладні проекти* - в їхній алгоритмічній основі реалізовано певний економічний або математичний метод розв'язку (математичне програмування, мережеве планування та управління, теорія масового обслуговування, математична статистика).

*Проблемно-орієнтовані прикладні проекти* - це найбільший клас проектів прикладних програм. Проблемно-орієнтованими проектами називають проекти ПЗ, призначеного для розв'язку певної задачі в конкретній функціональній області.

*Прикладні проекти ПЗ глобальних мереж* - проекти ПЗ, яке забезпечує зручний та надійний доступ користувача до територіально розподілених ресурсів, баз даних і т.і., тобто проекти програм для організації електронної пошти, телеконференцій, електронної дошки оголошень, забезпечення таємності інформації, що передається.

*Прикладні проекти ПЗ організації (адміністрування) обчислювального процесу* - проекти програм, які керують адмініструванням даних, комутаторами, концентраторами, маршрутизаторами, трафіком і т.і.

*Бездефектні проекти* - проекти із надзвичайно високими вимогами до якості.

*Модульні проекти* - підвищені вимоги до якості в межах конкретного модуля та дотримання відповідності нормам якості інших об'єктів проекту.

*Стандартні проекти* - проекти із стандартними вимогами до якості.

*Монопроекти* - окремі проекти певного типу.

*Мультипроекти* - комплексні проекти, які складаються з низки монопроектів.

*Мегапроекти* - включають як монопроекти, так і мультипроекти; вартість більше 1 млрд. доларів і тривалість 5-7 і більше років).

*Виробничі проекти* - проекти ПЗ, яке забезпечуватиме роботу виробничих підрозділів, устаткування.

*Технологічні проекти* - проекти ПЗ, яке

підтримує технологічні процеси.

*Фінансові* проекти – проекти ПЗ, яке забезпечує роботу із фінансовими операціями та документацією.

*Маркетингові* проекти – проекти ПЗ для маркетингових досліджень.

*Дослідницькі* проекти – проекти ПЗ для здійснення різногалузевих досліджень науковцями.

*Проекти критичного застосування* – проекти ПЗ для систем критичного застосування (авіаційних та ракетно-космічних комплексів, атомних електростанцій, нафтогазових комунікацій, залізничного транспорту, медичних систем і т.і.).

*Новаторські* проекти - принципово нові проекти, для яких відсутня можливість порівняння з попередніми проектами;

*Рутинні* проекти - проекти, які розробляються й модифікуються з дня у день.

*Проекти по розробленню/модифікації "відповідального" ПЗ* (система управління атомним реактором) [2] – проекти, які не обов'язково вимагають для виконання великого колективу виконавців, однак висувають підвищені вимоги до якості процесу розроблення, кваліфікації персоналу та якості продукту.

*Проекти, пов'язані із складними багатofункціональними системами* (система підприємства) [2] – складність полягає, як правило, у керуванні вимогами (збір вимог про функціональність) та координації зусиль великого колективу виконавців.

*Малі проекти* (Інтернет-магазини, сайти, стандартні додатки) [2] – критичною для таких проектів є швидкість та вартість розробки.

*"Наукомісткі" проекти* (численні розрахунки, розробка нових спеціальних алгоритмів) [2] – складність полягає у творчому характері процесу розробки.

*Проекти по супроводу або модифікації великих успадкованих додатків, систем або баз даних* (системи продажу авіа- або залізничних квитків, економічні або бухгалтерські системи) [2] – основними труднощами для них є: великий обсяг, як правило, погано документованого коду, над яким працювало кілька поколінь розробників, відсутність проектної документації, необхідність роботи із застарілими технологіями та платформами, недоступність відповідних фахівців.

*Проекти по розробленню невідчуваного*

*ПЗ – ПЗ для власних потреб ("для себе).*

*Проекти по розробленню "внутрішнього ПЗ"* – для наперед відомого, не широкого, кола користувачів без подальшого тиражування.

*Аутсорсингові проекти* – постановка цілей і частково керування проектом ведуться на боці замовника; на боці виконавця ведеться, в основному, реалізація та кодування.

*Проекти на замовлення* – постановка цілей частково відбувається на боці замовника, але все керування проектом ведеться на боці виконавця.

*Проекти ініціативного розроблення* – всі аспекти проекту (постановка цілей, планування, керування, розробка і супровід) ведуться на боці виконавця.

## **Висновки**

Оскільки на сьогодні немає чіткої класифікації проектів ПЗ, але вона необхідна, тому що проекти різних типів та категорій вимагають застосування різних методів управління та різних оцінок якості, складності, ефективності, то у даній статті автором проведено класифікацію проектів програмного забезпечення за різними ознаками та визначено основні характеристики різних типів проектів.

Проведена класифікація і типізація проектів ПЗ забезпечує:

- 1) побудову моделей та діаграм життєвого циклу проекту, які дозволять проаналізувати сильні та слабкі сторони проектів такого типу;
- 2) прогнозування життєвого циклу проектів за побудованими моделями та діаграмами;
- 3) визначення та застосування найкращих практичних методик для вибору проектів та визначення пріоритетів;
- 4) вибір та застосування методик для планування, реалізації і контролю проектів;
- 5) вибір та застосування методів управління ризиками у проекті;

- 6) визначення та застосування стандартів і процедур управління проектами;
- 7) розроблення спеціалізованих знань по управлінню проектами;
- 8) відбір та навчання менеджерів проектів та фахівців з управління проектами;
- 9) надання експертних оцінок впливу типу та області застосування проекту на вибір метрик складності та якості програмного забезпечення на етапі проектування;
- 10) покращення якості, зменшення складності, зниження витрат на реалізацію та підвищення ефективності розроблюваного за обраним проектом ПЗ.

Невирішеною наразі залишається задача оцінювання ефективності та інформативності метрик складності та якості для проектів різних типів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Проектирование программного обеспечения // Материал из Википедии – свободной энциклопедии. - [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Проектирование\\_программного\\_обеспечения](http://ru.wikipedia.org/wiki/Проектирование_программного_обеспечения)
2. Новиков Ф.А., Опалева Э.А., Степанов Е.О. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Управление проектами и разработкой программного обеспечения" // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/pdf/430.pdf>

3. ISO/IEC 9126 Software engineering — Product quality // [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.angelfire.com/nt2/softwarequality/ISO9126.pdf](http://www.angelfire.com/nt2/softwarequality/ISO9126.pdf)
4. Основы программной инженерии (по SWEBOK) – Проектирование программного обеспечения (Software Design) // [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://swebok.sorlik.ru/2\\_software\\_design.html](http://swebok.sorlik.ru/2_software_design.html)
5. Липаев В.В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств: Методы и стандарты - М.: Синтег, 2001 - 224 с.
6. Поморова О.В., Говорущенко Т.О. Интеллектуальный метод оценивания результатов проектирования та прогнозування характеристик якості програмного забезпечення // *Радиоелектронні і комп'ютерні системи – Харків: НАУ "ХАІ", 2010 – № 6, с.211-218*
7. Мищенко В.О., Поморова О.В., Говорущенко Т.А. CASE-оценка критических программных систем. Том 1. Качество / Под ред. Харченко В.С. - Харьков: Нац.аэрокосмический университет "ХАИ", 2012 - 201 с.
8. Barry Boehm, Chris Abts, A.Winsor Brown, Sunita Chulani, Bradford K. Clark, Ellis Horowitz, Ray Madachy, Donald J. Reifer, and Bert Steece. Software Cost Estimation with COCOMO II. - Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall, 2000
9. Stan Malevanny. Case Study: Software Project Cost Estimates Using COCOMO II Model - Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall, 2005

#### Т.О.Новоружченко. **The Types of Software Projects.**

#### Т.А.Говорущенко. **Типы проектов программного обеспечения.**

В данной статье проведена классификация проектов программного обеспечения по разным признакам, поскольку сегодня не существует четкой типизации и классификации проектов. Типизация проектов программного обеспечения необходима, так как проекты различных категорий требуют применения различных методов управления.