

Системи автоматизованого проектування

УДК 004.45

М.В. Дідковська, канд. техн. наук, В.О. Мачулянський

Аналіз моделі управління програмним проектом

Проведен структурний аналіз технології управління проектом і установлені взаємозв'язки между процесами управління. Выполнена формализация и предложена математическая модель управления программным проектом.

Structural analysis of technology workflow management and established relationships between the management processes. Formalization is provided and the mathematical model of workflow management software is proposed.

Ключові слова: проект, управління проектом, процес, математична модель.

Вступ

Проектне управління стало невід'ємною частиною успішної діяльності компанії. В умовах жорсткої конкуренції складно налагодити ефективну роботу підприємства, не плануючи терміни, витрати і не враховуючи ризики.

Головними проблемами майже в будь-якій сфері діяльності є відставання за термінами та неврахування потреб ринку та споживачів. Це веде до збільшення сукупних витрат і відбивається на прибутку компанії.

Інтенсивно досліджуються задачі управління проектами які вирішують проблему оперативного управління проектом з врахуванням обмеженості ресурсів або часу [1]. При цьому не достатньо досліджено взаємозв'язки між структурними процесами управління, та не розроблені моделі управління програмними проектами [2] Дослідження технології процесів управління проектами, дозволяють реалізувати їх в стислі терміни, при обмежених ресурсах, що дає можливість в середньому на 10-15% скоротити витрати на реалізацію проектів. тим самим підвищивши ефективність діяльності компанії.[3] У зв'язку з цим необхідно більш досконально вивчити структуру процесів управління проектом та взаємозв'язки в цій структурі.

Мета даної роботи – провести аналіз структури процесу управління програмним проектом, та запропонувати модель цього процесу.

Основна частина

Головне завдання проектного управління полягає в розподілі обмежених трудових, мате-

ріальних і часових ресурсів компанії в рамках проекту [2]. Тому для розробки моделі управління програмним проектом необхідно провести детальний аналіз його структурних складових та встановити взаємозв'язки між ними.

Розглянемо управління окремим програмним проектом як сукупність взаємозв'язаних процесів, які визначаються окремими елементами з наперед заданим набором вхідних та вихідних параметрів. В структурі управління типовим програмним проектом виділимо наступні п'ять груп процесів управління, які є необхідними та присутні у будь-якому проекті незалежно від галузі застосування. Якщо великі або складні проекти можуть бути розбиті на окремі фази або підпроекти, то всі групи процесів зазвичай будуть застосовуватися до кожної фази або підпроектів.

Загальну структуру процесів управління програмним проектом представлено на рис. 1.



Рис. 1. Структура процесу управління проектом

Група процесів ініціації складається з процесів, що сприяють формальній авторизації початку нового проекту або фази проекту. У ході процесу ініціації уточнюються початковий опис складу і ресурси, які плануються витратити. На цьому етапі також документуються вихідні припущення, обмеження, тривалість проекту, прогноз необхідних ресурсів для аналізу інвестицій. Повторення процесів ініціації у кожній наступній фазі також сприяє припиненню проекту, якщо практична необхідність в ньому відпала або вирішено, що проект їй не відповідає.

Група процесів планування визначає та уточнює склад і планує дії необхідні для досягнення цілей проекту. Ці процеси також виявляють, визначають та допрацьовують склад та вартість проекту і складають розклад для операцій, які будуть зроблені в рамках проекту.

Група процесів виконання складається з процесів, які використовуються для здійснення робіт, зазначених в плані управління проектом. Ця група об'єднує людські та інші ресурси, в ній проводиться робота зі складом проекту, в нього вносяться схвалені зміни, та корегуються плани проекту.

Група процесів моніторингу та управління складається з процесів, які оцінюють процес управління проектом та здійснює моніторинг, щоб виявити відхилення від плану управління проектом. Процеси даної групи взаємодіють з процесами всіх інших груп для управління всіма діями по проекту. Це група повинна забезпечувати зворотний зв'язок для застосування корегуючих або запобіжних дій, щоб проект не виходив за рамки плану управління проектом.

До групи завершальних процесів входять процеси, що використовуються для формального завершення всіх операцій проекту або фази проекту, передачі завершеного продукту іншим особам або закриття зупиненого проекту. Коли ця група процесів виконана, вона підтверджує, що у всіх групах процесів належним чином виконані процеси для закриття проекту або фази проекту.

Аналіз структури управління проектом показує, що між виділеними структурними групами процесів існують зв'язки та залежності, які виконуються в одній і тій самій послідовності. При цьому процеси, що входять до одної з груп, можуть мати взаємозв'язки як в рамках даної групи, так і з процесами інших груп. В свою чергу окремі групи процесів, неодноразово повторюються при виконанні проекту. В той же час інтеграційна природа управління проектами вимагає, щоб група процесів моніторингу та управління взаємодіяла з кожною з інших груп процесів.

Представимо схему взаємодії процесів, яка дозволяє встановити основні залежності і зв'язки між групами процесів управління проектом (рис. 2). Зауважимо, що на малюнку показані не всі взаємодії між процесами та не всі потоки даних між групами процесів.

Зі схеми взаємодії видно, що групи процесів управління пов'язані між собою відповідними вхідними та вихідними параметрами, тобто результат одного процесу стає входом іншого.

На основі представленої структури і виділених взаємодій між групами процесів, проведемо формалізацію і представимо математичну модель управління проектом

Вважатимемо, що кожна група процесів складається з множини G_q процесів:

$$G_q = \{G_{qp} \mid q = \overline{1,5}, p = \overline{1, P_0}\}, \quad (1)$$

де G_{qp} - р-й процес q-ї групи процесів.

Кожен процес характеризується вектором показників, які для процесів $G_{qp} \in G_q$ визначені наступним чином:

$$\overline{X_{qp}} = \{x_{qpj} \mid j = \overline{1, n_{xp}}\}, \quad (2)$$

де x_{qpj} - j-й показник p-го процесу q-ї групи процесів; n_{xp} - загальна кількість показників.

В групі процесів ініціації G_1 можна виділити наступні процеси управління проектом:

- розробка статуту проекту G_{11} , який залежить від вектору параметрів $\overline{X_{11}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, статуту проекту;
- розробка попереднього опису складу проекту G_{12} , який залежить від вектору параметрів $\overline{X_{12}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу.

До групи процесів планування G_2 входять такі процеси управління проектами:

- розробка плану управління проектом G_{21} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{21}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, процесів управління проектами;
- планування складу G_{22} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{22}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, статуту проекту, плану управління проектом;
- створення ієрархічної структури робіт (ICP) G_{23} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{23}}$: активів організаційного процесу, опису складу проекту, необхідні зміни, ієрархічна структура робіт;
- оцінка ресурсів G_{24} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{24}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, плану управління проектом, списку операцій, параметрів операцій, наявності ресурсів, вимог до ресурсів;
- розробка розкладу G_{25} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{25}}$: активів організаційного процесу, опису складу проекту, списку операцій, параметрів операцій, вимог до ресурсів;
- вартісна оцінка G_{26} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{26}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного

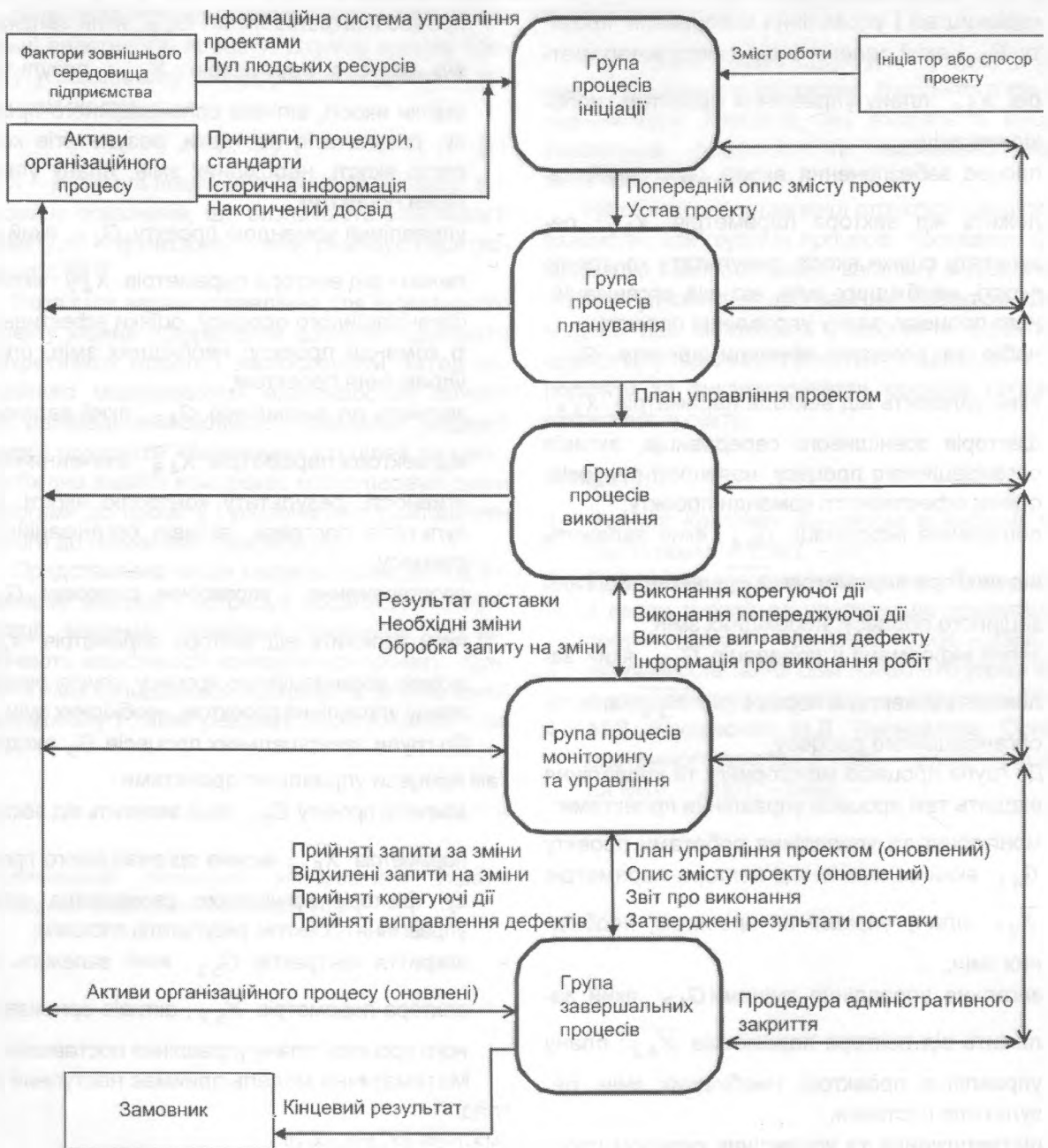


Рис. 2. Загальна схема взаємодії між групами процесів

- процесу, опису складу проєкту, плану управління проєктом, оцінки вартості операцій, допоміжних даних для оцінки вартості операцій;
- планування якості G_{27} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{27}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, опису складу проєкту, плану управління проєктом, результатів оцінки якості;
- планування людських ресурсів G_{28} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{28}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, плану управління проєктом;

- ідентифікація, аналіз та планування ризиків G_{29} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{29}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, опису складу проєкту, плану управління проєктом, списку ризиків;
- планування закупівель G_{210} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{210}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, опису складу проєкту, плану управління проєктом, списку ризиків, необхідних змін. До групи процесів виконання G_3 відносяться такі процеси управління проєктами:

- керівництво і управління виконанням проекту G_{31} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{31}}$: плану управління проектом, необхідних змін;
- процес забезпечення якості G_{32} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{32}}$: результату оцінки якості, результату контролю якості, необхідних змін, активів організаційного процесу, плану управління проектом;
- набір та розвиток команди проекту G_{33} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{33}}$: факторів зовнішнього середовища, активів організаційного процесу, наявності ресурсів, оцінки ефективності команди проекту;
- поширення інформації G_{34} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{34}}$: активів організаційного процесу, необхідних змін;
- запит інформації у продавців G_{35} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{35}}$: активів організаційного процесу.

До групи процесів моніторингу та управління G_4 входять такі процеси управління проектами:

- моніторинг та управління роботами проекту G_{41} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{41}}$: плану управління проектом, необхідних змін;
- загальне управління змінами G_{42} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{42}}$: плану управління проектом, необхідних змін, результатів поставки.
- підтвердження та управління складом проекту G_{43} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{43}}$: результатів поставки, необхідних змін, плану управління проектом, активів організаційного процесу;
- управління розкладом G_{44} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{44}}$: значення ефективності, необхідних змін, активів організаційного процесу, списку операцій, параметрів операцій, плану управління проектом;
- управління вартістю G_{45} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{45}}$: плану управління проектом, вартісної оцінки, значення ефективності, необхідних змін, активів організаційного процесу;

- процес контролю якості G_{46} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{46}}$: результату оцінки якості, активів організаційного процесу, результатів поставки, результатів контролю якості, необхідних змін, плану управління проектом;
- управління командою проекту G_{47} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{47}}$: активів організаційного процесу, оцінки ефективності команди проекту, необхідних змін, плану управління проектом;
- звітність по виконанню G_{48} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{48}}$: значення ефективності, результату контролю якості, результатів поставки, активів організаційного процесу;
- спостереження і управління ризиками G_{49} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{49}}$: активів організаційного процесу, списку ризиків, плану управління проектом, необхідних змін.

До групи завершальних процесів G_5 входять такі процеси управління проектами:

- закриття проекту G_{51} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{51}}$: активів організаційного процесу, факторів зовнішнього середовища, плану управління проектом, результатів поставки;
- закриття контрактів G_{52} , який залежить від вектора параметрів $\overline{X_{52}}$: активів організаційного процесу, плану управління поставками.

Математична модель приймає наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
 G_1(\overline{X_1}) &= \{G_{11}(\overline{X_{11}}); G_{12}(\overline{X_{12}})\} \\
 G_2(\overline{X_2}) &= \{G_{21}(\overline{X_{21}}); G_{22}(\overline{X_{22}}); G_{23}(\overline{X_{23}}); G_{24}(\overline{X_{24}}); G_{25}(\overline{X_{25}}); \\
 &\quad G_{26}(\overline{X_{26}}); G_{27}(\overline{X_{27}}); G_{28}(\overline{X_{28}}); G_{29}(\overline{X_{29}}); G_{210}(\overline{X_{210}})\} \\
 G_3(\overline{X_3}) &= \{G_{31}(\overline{X_{31}}); G_{32}(\overline{X_{32}}); G_{33}(\overline{X_{33}}); G_{34}(\overline{X_{34}}); G_{35}(\overline{X_{35}})\} \\
 G_4(\overline{X_4}) &= \{G_{41}(\overline{X_{41}}); G_{42}(\overline{X_{42}}); G_{43}(\overline{X_{43}}); G_{44}(\overline{X_{44}}); G_{45}(\overline{X_{45}}); \\
 &\quad G_{46}(\overline{X_{46}}); G_{47}(\overline{X_{47}}); G_{48}(\overline{X_{48}}); G_{49}(\overline{X_{49}})\} \\
 G_5(\overline{X_5}) &= \{G_{51}(\overline{X_{51}}); G_{52}(\overline{X_{52}})\}
 \end{aligned} \quad (3)$$

Кожен процес моделі має певну множину функцій. Множину функцій процесу $G_{qp} \in G_q$ визначимо:

$$F_{qp} = \{f_{qpk} \mid k = \overline{1, n_{qp}}\}, \quad (4)$$

де f_{qpk} - k-та функція p-го процесу множини G_q .

Функції f_{qpk} залежать від вектора показників $\overline{X_{qp}}$:

$$f_{qpk} = f_{qpk}(\overline{X_{qp}}). \quad (5)$$

Будь-який процес управління впливає на загальні властивості проекту. Ступінь впливу процесу у загальному випадку можна описати наступним чином:

$$F: X \rightarrow Y, \quad (6)$$

де X – множина показників процесів проекту; Y – множина показників, що визначають властивості проекту; F – функціонал, який реалізує перетворення X на Y .

Розв'язок задачі управління для відповідного проекту можна сформулювати шляхом подальшої конкретизації моделі і застосовуючи метод імітаційного моделювання властивостей об'єкта для оцінювання можливості реалізації заданих вимог і розкриття невизначеності цілей та умов. Необхідно знайти компроміс між суперечливими вимогами до проекту і раціонально розподілити вимоги до показників процесів.[4]

Представлена вище модель приведена в загальному вигляді і потребує подальшої конкретизації, зокрема, уточнення показників, що визначають властивості конкретного проекту, функцій з яких складаються процеси та формалізації функціоналу F , який реалізує перетворення X на Y .

Висновки

Проведено аналіз структури процесу управління програмним проектом. Виділено п'ять основних груп процесів, які входять в процес управління проектом та визначено взаємозв'язки між ними.

На основі представленої структури і виділених взаємодій між групами процесів, проведено формалізацію і запропоновано загальну математичну модель управління програмним проектом. Дана модель дає можливість розробляти ефективну стратегію управління проектом, раціонально розподіляти та використовувати ресурси протягом виконання проекту.

Література

1. *Филлипп Крачтен*, Введение в Rational Unified Process. – 2003. – 297с.
2. Project Management Institute, Inc., Руководство к своду знаний по управлению проектами // третье издание. – Newtown. – 2004. – 388с.
3. Актуальность технологии проектного управления в современном мире: <http://www.id.ru/pages/821>
4. *М.З. Згуровский*, Н.Д. Панкратова, Основы системного анализа // Київ. – видавнична група BVH. – 2007. – 544с.