

**УДК 004.4**

**В.Яцишин<sup>1</sup>, к.т.н., доц., Х. Яцишин<sup>2</sup>, Р. Ладика<sup>2</sup>, к.фіз.-мат.н, доц.**

<sup>1</sup>Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

<sup>2</sup>Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського,  
Україна

**ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОГРАМНИХ  
СИСТЕМ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГНУЧКИХ  
МЕТОДОЛОГІЙ РОЗРОБКИ**

**V.Yatsyshyn, Ph.D., Assoc.Prof., K. Yatsyshyn, R. Ladyka, Ph.D., Assoc.Prof.  
FORMALIZATION OF SOFTWARE QUALITY ASSURANCE PROCESS BASED  
ON THE FLEXIBLE METHODOLOGIES IN MEDICINE AREA**

Прямо використовувати гнучкі методології розробки для систем реального часу, до якого відносяться системи медичного призначення, не рекомендується. Тому виникає необхідність формалізувати та адаптувати процес забезпечення якості таких систем з врахуванням методологічних і технологічних особливостей гнучких методологій проектування програмних систем.

Процес планування проекту систем медичного призначення проводиться на основі аналізу потреб замовника у системі, тому в першу чергу необхідно формалізувати вимоги. Представимо потреби у вигляді множини

$$Needs = \{ n_i, t_j \} \quad (1)$$

$n_i$  – потреби замовника в конкретний момент часу,  $i = 1, N$  – кількість потреб в конкретний момент часу;

$t_j$  – конкретний момент часу формування потреби,  $j = 1, T$  – кількість моментів фіксації часу.

На наступному кроці необхідно визначити вимоги до системи медичного призначення

$$Req = \{ r_i, Needs_{ij} \} \quad (2)$$

$r_i$  – вимоги до систем реального часу,  $i = 1, R$  – кількість вимог до системи;

$Needs_{ij}$  – потреби замовників у системі реального часу,  $j \in 1..N$  – кількість потреб, пов'язаних із вимогою.

Для кожної вимоги, що належить множині  $Req$  необхідно задати пріоритет, тоді вимоги представимо у вигляді множини

$$Req = \{ r_i, Needs_{ij}, Weight_i \} \quad (3)$$

$Weight_i$  – ваговий коефіцієнт для інтерпретації важливості  $i$ -ої вимоги.

Для визначення вагових коефіцієнтів пропонується використати експертні технології, зокрема метод аналізу ієрархій, метод простого алгоритму вибору та метод середньої зваженої оцінки.

При застосуванні гнучких методологій важливим є планування компонентів систем медичного призначення на найвищому рівні, тобто на рівні концептуального проектування архітектури

$$ArcHigh = \{ comp_i \} \quad (4)$$

$comp_i$  – компоненти архітектури системи медичного призначення на концептуальному рівні;

Компоненти архітектури реалізують функціональні вимоги з набору  $Req$  у формулі (3), тобто

$$\{Req_i\} \rightarrow comp_j \text{ або } comp_i \rightarrow Req_{ij} \quad (5)$$

$\{Req_i\} \in Req, i = 1..H$  – підмножина вимог, які реалізують деяку підсистему системи реального часу;

$H$  – кількість вимог, які визначають компонент архітектури на концептуальному рівні.

Для визначення пріоритету підсистеми чи модуля пропонується знайти зважену суму пріоритетів вимог, які буде реалізовано у даному компоненті системи медичного призначення.

$$Weight(comp_i) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^H Weight_j \quad (6)$$

$Weight(comp_i)$  – ваговий коефіцієнт компонента архітектури на концептуальному рівні;

$Weight_j$  – ваговий коефіцієнт  $j$ -ої вимоги, яка буде реалізована в  $i$ -ому компоненті.

Таким чином, визначено пріоритетність реалізації компонентів систем медичного призначення, що в подальшому буде враховано при плануванні спринтів.

Для реалізації компонентів систем медичного призначення необхідно спланувати задачі, які ведуть реалізації підсистем. Однак перед тим потрібно провести декомпозицію модулів на більш елементарні і включити їх у спринти. В загальному випадку задачі щодо реалізації модулів можна представити у вигляді множини

$$Task = \{comp_i \{ecomp_{ik}\}, task_{ikj}\} \quad (7)$$

$ecomp_{ik}$  – елементарний компонент  $i$ -го модуля системи медичного призначення,  $k = 1..K$ ,  $K$  – кількість елементарних модулів;

$task_{ikj}$  – задачі, які необхідно виконати для реалізації  $i$ -го модуля системи реального часу.

У гнучких методологіях передбачено поняття спринта, тобто відрізок часу протягом якого реалізуються задачі, які ведуть до створення елементарних та повноцінних підсистем систем медичного призначення. Спринти представимо множиною, до складу якої входять виконавці і задачі, які вони реалізують

$$Sprint = \{Task_i, \{Person\}, t_{start}, t_{end}\} \quad (8)$$

$Task_i$  – множина задач, які виконуються протягом спринта;

$\{Person\}$  – множина осіб, які виконують визначені задачі протягом спринта;

$t_{start}$  – дата початку спринта;

$t_{end}$  – дата закінчення спринта;

Формалізація процесів гнучких методологій розробки програмного забезпечення медичного застосування з інтеграцією методу забезпечення якості на основі моделей якості стандарту ISO/IEC 25010 дає змогу підвищити якість та продуктивність виконання таких програмних проєктів і гарантує якість для кінцевого замовника чи клієнта. Додаткового дослідження потребує метод визначення пріоритетів атрибутів якості та відповідно адаптація методів планування і керування ризиками при виконанні проєктів медичного призначення. Пріоритети атрибутів якості систем медичного призначення можна задавати на основі експертних технологій, або за наявності множини даних (data set), шляхом застосування алгоритмів машинного навчання, зокрема нейронних мереж, методів колаборативної фільтрації та ін.