

## ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Харківський університет радіоелектроніки  
Кафедра електронних обчислювальних машин  
Оцінювання якості програмних засобів  
на основі стандартів SQuaRE

Кваліфікаційна робота  
Другий (магістерський) рівень

Виконав:

ст. гр. СП<sub>м</sub>-22-4 Яценко І.С.

Керівник:

доц. Запорожець О.В.

## Мета і задачі кваліфікаційної роботи

Мета: дослідити та проаналізувати рекомендації та вимоги стандартів SQuaRE щодо специфікації вимог до якості та оцінювання якості програмного забезпечення, з'ясувати можливості їх практичного застосування.

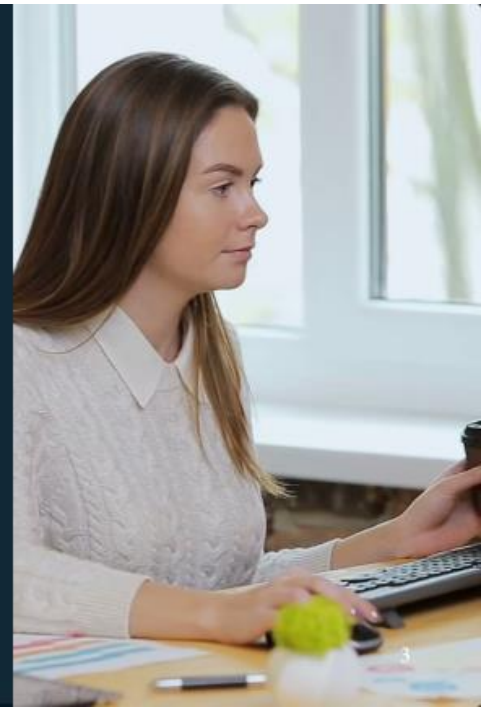
Задачі:

- огляд основних положень та принципів міжнародних стандартів серії ISO/IEC 2500 (SQuaRE)
- порівняльний аналіз стандартів SQuaRE з іншими стандартами якості ПЗ
- аналіз переваг та обмежень застосування стандартів SQuaRE
- формулювання рекомендацій щодо застосування стандартів SQuaRE в процесах розробки програмного забезпечення, аналіз перспектив та напрямків удосконалення стандартів SQuaRE

## Вступ

Оцінка якості програмного забезпечення – важливий етап розробки програмних продуктів. Він дозволяє виявити потенційні проблеми та недоліки, забезпечуючи високу якість готового продукту.

Стандарти ISO/IEC 25000 Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – це набір стандартів, який визначає вимоги до якості програмного забезпечення та методи його оцінки.



## Основні принципи та історія розвитку SQuaRE

Міжнародні стандарти серії ISO/IEC 2500 (SQuaRE) – це всеосяжний набір стандартів, методологій та інструментів, розроблених для оцінювання та забезпечення якості програмного забезпечення. Їх було розроблено підкомітетом SC7 "System and Software Engineering" Спільного технічного комітету JTC1 "Information Technologies" Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) та Міжнародної електротехнічної комісії (IEC).

Основною метою SQuaRE є забезпечення єдиного, прозорого та зрозумілого підходу до оцінювання якості програмного забезпечення на всіх етапах його життєвого циклу. Він надає чіткі рекомендації та інструменти, які допомагають розробникам, замовникам та користувачам спільно визначати, вимірювати, аналізувати та покращувати якість програмних продуктів.

Стандарт SQuaRE складається з низки взаємопов'язаних міжнародних стандартів ISO, які визначають моделі якості, вимоги, оцінки, управління якістю та супутні терміни і визначення. Цей комплексний підхід забезпечує цілісність та узгодженість процесу оцінювання якості ПЗ, гарантуючи, що розроблені програмні продукти відповідають очікуванням та потребам кінцевих користувачів.

## Структура стандартів SQuaRE



Стандарти SQuaRE включають вимоги до якості програмних продуктів, методи оцінювання якості, управління якістю, а також визначення термінології та понятійного апарату в цій сфері. Такий комплексний підхід дає змогу розробникам, замовникам та кінцевим користувачам спільно визначати, вимірювати, аналізувати і вдосконалювати якість програмних рішень відповідно до їхніх потреб і очікувань.

5

## Терміни та визначення

**Якість програмного забезпечення (software quality)** – ступінь задоволення програмним продуктом заявлених і тих, що маються на увазі, потреб при використанні в зазначених умовах.

**Якість при використанні (quality in use)** – ступінь, з якою продукція або система можуть бути застосовані певними користувачами для задоволення їх вимог в досягненні цілей ефективності (у тому числі і економічної), уникнення ризику, задоволеності і охоплення контексту в заданих умовах використання.

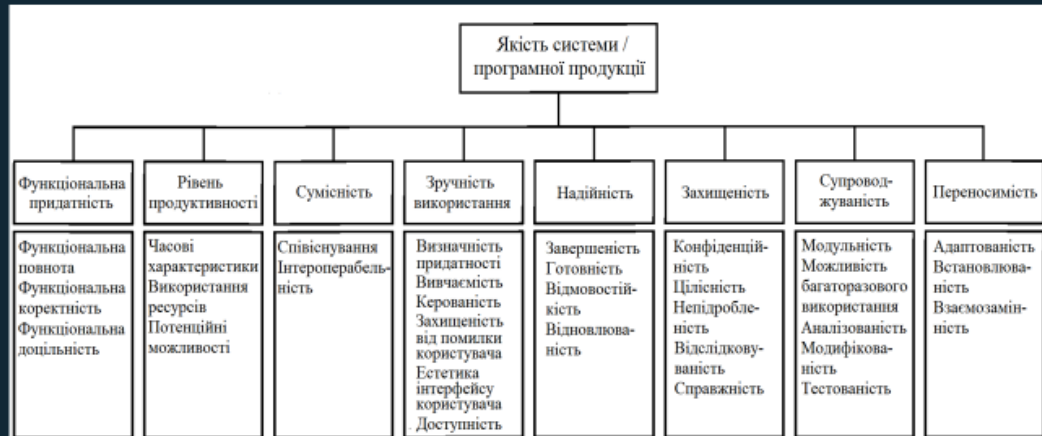
**Модель якості (quality model)** – певний набір характеристик і взаємозв'язків між ними, які забезпечують основу для визначення вимог до якості і оцінки якості.

**Характеристика якості програмного забезпечення (software quality characteristic)** – категорія атрибутів якості програмного забезпечення, яка спирається на якість програмного забезпечення.

**Атрибут (attribute)** – невід'ємна властивість або характеристика об'єкта, кількісні або якісні відмінності в якій можуть бути визначені людиною або засобами автоматизації.

6

## Модель якості ПЗ за SQuaRE



7

## Методологія оцінювання якості ПЗ

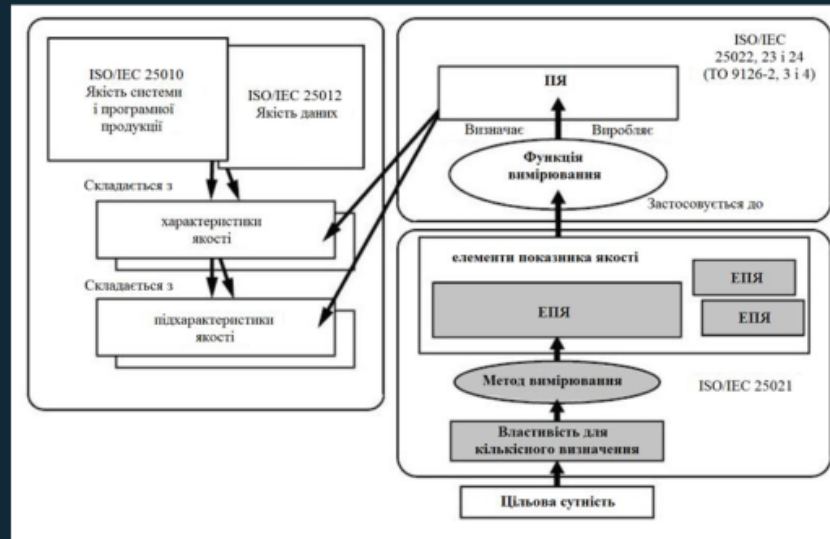
Оцінювання якості програмних засобів за стандартами SQuaRE передбачає чітку та системну методологію. Вона включає в себе декілька ключових етапів:

- 1) визначення критеріїв оцінки якості. Це можуть бути такі характеристики, як функціональність, надійність, продуктивність, безпека, зручність використання, сумісність та портативність. Для кожного критерію розробляються спеціальні метрики, які дозволяють виміряти відповідні показники;
- 2) збір даних. Може включати аналіз документації, тестування програмного продукту, опитування користувачів тощо. Зібрана інформація дозволяє оцінити рівень якості ПЗ за визначеними критеріями;
- 3) аналіз отриманих даних та підготовка підсумкового звіту. В ньому міститься детальна оцінка якості продукту, виявлені сильні та слабкі сторони, а також рекомендації щодо подальшого вдосконалення.

Використання методології SQuaRE забезпечує системний та комплексний підхід до оцінки якості ПЗ. Це дозволяє не лише об'єктивно проаналізувати поточний стан, але й виявити напрямки для покращення та підвищення конкурентоспроможності програмного продукту.

8

## Модель вимірювання якості ПЗ



9

## Приклади показників якості ПЗ

Характеристики/ підхарактеристики якості	Показник якості. Опис	Функція вимірювання	Елемент показника якості	Метод вимірювання
Функціональна повнота	Функціональне покриття. Яка частина зазначених функцій реалізована?	$X = 1 - A / B$ , $A$ – кількість відсутніх функцій; $B$ – кількість передбачених опцій	Кількість доступних функцій	Перегляд і аналіз окремих функцій системи/програмнозабезпечення, доступних користувачеві з обмеженими можливостями для виклику і виконання, і підрахунок кількості функцій, які не вдалося успішно використовувати
Часові характеристики	Середній час відповіді. Скільки в середньому часу потрібно системі, щоб відповісти на призначене для користувача завдання або системну задачу?	$X = \sum_{i=1}^n A_i / n$ , $A_i$ – час, витрачений системою на відповідь на конкретне завдання користувача або системну задачу при $i$ -му вимірюванні, $n$ – кількість виміряних відповідей	Тривалість	Тривалість залежить від загальної кількості часу і прив'язана до Міжнародної системи одиниць (VIM)

10

## Переваги застосування стандартів SQuaRE

1. Стандарти SQuaRE пропонують чітко визначені методики та процедури для оцінювання якості програмного забезпечення, що дозволяє уникнути суб'єктивності та отримати об'єктивні результати. Крім того, ці стандарти забезпечують комплексність оцінки, охоплюючи усі аспекти якості ПЗ: функціональність, надійність, зручність використання, ефективність, підтримуваність та портативність. Це дозволяє провести всебічний аналіз якості продукту.
2. Стандарти SQuaRE пропонують різноманітні метрики для оцінки якості, що дозволяє кількісно оцінити різні характеристики ПЗ і забезпечити точний аналіз. Використання єдиних стандартів і метрик також дозволяє порівнювати якість різних програмних продуктів та їх версій, що корисно для прийняття рішень щодо вибору або поліпшення ПЗ.
3. Стандарти SQuaRE підтримують вдосконалення процесів розробки і тестування ПЗ, що сприяє підвищенню загальної якості продуктів і задоволеності користувачів. Важливо зазначити, що ці стандарти є міжнародними, що визнаються в усьому світі, полегшуючи співпрацю між компаніями і підвищуючи довіру до результатів оцінювання.

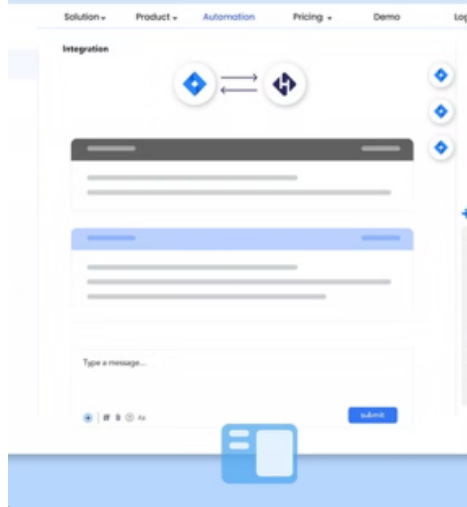
11

## Обмеження застосування стандартів SQuaRE

1. Впровадження цих стандартів може вимагати значних зусиль і ресурсів, особливо для компаній, які раніше не використовували системні методики оцінювання якості.
2. Процес оцінювання якості за стандартами SQuaRE вимагає від фахівців високої кваліфікації та знань у сфері якості ПЗ, що може бути проблематичним для малих компаній або нових команд. Крім того, використання стандартів SQuaRE може бути пов'язане з додатковими витратами на навчання персоналу, адаптацією процесів і впровадженням необхідних інструментів і методик.
3. Адаптація стандартів до конкретних потреб і характеристик проектів може вимагати додаткових зусиль і ресурсів. Крім того, внутрішня підтримка і впровадження культури якості в організації є важливими аспектами успішної реалізації стандартів SQuaRE.

12

## Jira Cloud X Helpwise Integration



## Кейс-стаді: Оцінювання якості JIRA

Для демонстрації практичного застосування SQuaRE, розглянуто кейс оцінки якості програмного забезпечення JIRA. JIRA – це програмне забезпечення для управління проектами та відстеження помилок, розроблене компанією Atlassian.

Було проведено комплексне оцінювання якості JIRA, використовуючи стандарти SQuaRE. Це допомогло визначити сильні та слабкі сторони програмного забезпечення, а також виявити потенційні ризики та можливості для поліпшення.

13

## Результати оцінювання JIRA



### Задовolenість користувачів

Оцінка JIRA показала високий рівень задоволеності користувачів, що відображається в позитивних відгуках та ефективному використанні функціоналу.



### Ефективність управління проектами

Система продемонструвала високу ефективність у плануванні, відстеженні та управлінні проектами, що призвело до зростання продуктивності та вчасної доставки проектів.



### Якість звітів та аналітики

Оцінка виявила, що JIRA забезпечує докладні та інтуїтивно зрозумілі звіти, що дозволяє ефективно аналізувати результати та покращувати процеси.



### Інтеграція з іншими інструментами

JIRA продемонстрував високу ступінь інтеграції з іншими інструментами, що забезпечує плавний робочий процес і підвищує ефективність.

14

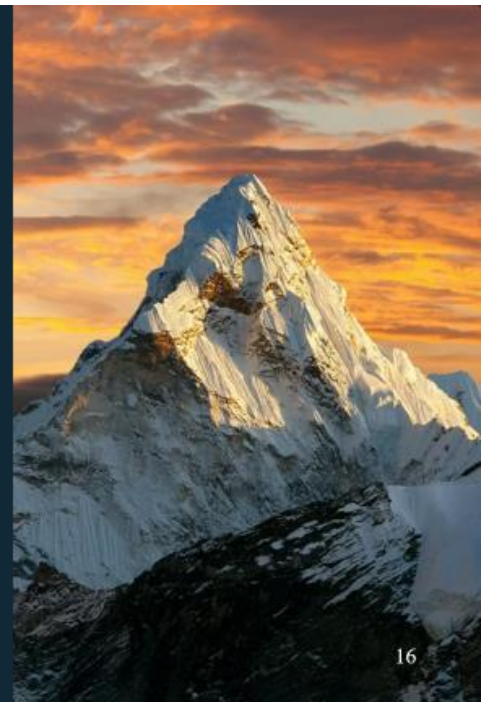
## Рекомендації щодо удосконалення процесу оцінювання якості ПЗ

1. Активне впровадження нових метрик та характеристик якості, які краще відповідають специфіці проєктів та потребам клієнтів.
2. Розвиток інтегрованих платформ і інструментів для автоматизації процесів оцінювання, що дозволяють знижувати витрати часу і зусиль на тестування і аналіз.
3. Регулярний аналіз та оновлення методології оцінювання, зокрема, враховуючи сучасні тенденції в розробці ПЗ, такі як Agile та DevOps.
4. Для забезпечення високої якості програмного забезпечення важливо акцентувати увагу на навчанні персоналу і підтримці стандартів SQuaRE у всіх етапах життєвого циклу розробки.

15

## Висновки

1. Розглянуто основні положення та принципи міжнародних стандартів серії ISO/IEC 2500 (SQuaRE) щодо оцінювання якості програмного забезпечення.
2. Здійснено порівняльний аналіз стандартів SQuaRE з іншими стандартами якості ПЗ, зокрема стандартом ISO 9126.
3. Виконано аналіз переваг та обмежень застосування стандартів SQuaRE в процесах розробки програмного забезпечення.
4. Для демонстрації практичного застосування SQuaRE, розглянуто кейс оцінки якості програмного забезпечення JIRA.
5. Сформульовано рекомендації щодо застосування стандартів SQuaRE в процесах розробки програмного забезпечення, висвітлено основні перспективи та напрямки удосконалення стандартів SQuaRE.



16

