

ЛЕКЦІЯ 3: ІНЖЕНЕРІЯ ЯКОСТІ ПЗ



NAU

Дишлевий О.П.

Зміст

2

- Розуміння якості ПЗ людиною: аспекти та очікування
- Історичний огляд забезпечення якості
- Забезпечення якості в процесах розробки ПЗ
- Інженерія якості ПЗ (SQE)

Загальні очікування

3

- Загальне очікування:
 - «Висока» якість ПЗ.
- Об'єкти вивчення: програмне забезпечення
 - продукти програмного забезпечення, системи і сервіси
 - автономні вбудовані продукти ПЗ
 - програмне забезпечення систем інтенсивного використання
 - Деякі аспекти розробки

Очікування якості

4



Люди: споживачі і виробники

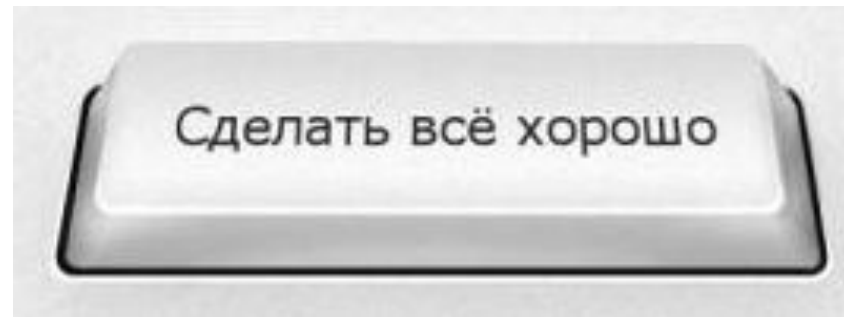
- очікувана споживачами якість
- задоволеність виробником шляхом застосування інженерії якості ПЗ

Очікування якості

5

Завершені програмні системи

- робить те, що повинна робити
 - потребує перевірки
- виконує дії правильно
 - потребує перевірки
- показує, демонструє, доводить свою функціональність
 - потребує аналізу і моделювання



Розуміння якості людиною

6

Труднощі в досягненні високої якості:

- розмір: загальна велика кількість рядків коду
- Складність ПЗ
- Труднощі/обмеження навколишнього середовища
- очікувана гнучкість і адаптивність

Розуміння якості людиною

7

Інші труднощі / фактори:

- тип продукту
- вартість та умови ринку
- Відкладання вирішення проблеми

“Не існує срібної кулі” (немає ідеального вирішення проблеми), але...

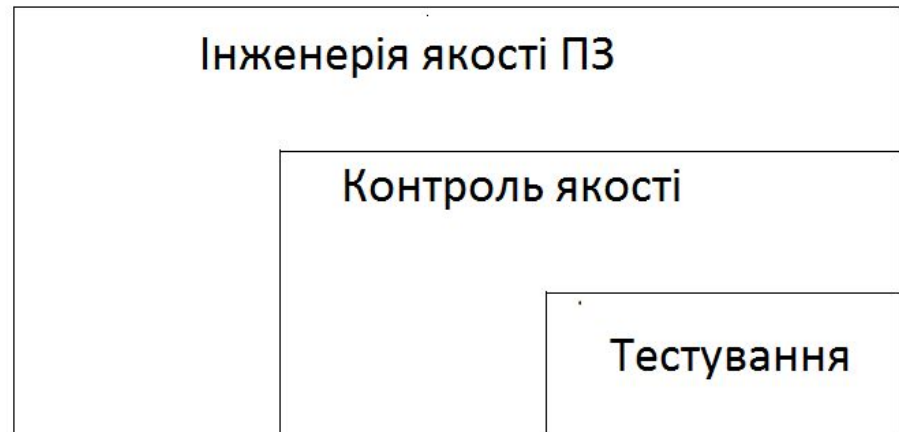
Інженерія якості ПЗ допомагає

Інженерія якості програмного забезпечення

8

Основні напрями інженерії якості програмного забезпечення:

- Тестування: видалення дефектів та забезпечення якості
- Інші види контролю якості альтернативні тестуванню
- Аналіз та моделювання



Аспекти та очікування

9

- В загальному: "висока" якість програмного забезпечення
- Аспекти:
 - люди / точки зору; програмне забезпечення, як об'єкт
- Очікування: характеристики і рівень якості
- В Кітченгемі і Фліджері (Kitchenham & Pfleeger) (1996)
 - Позиція "незвичайності" : бачене / не визначене
 - Позиція користувача: придатність для конкретної мети.
 - Позиція виробника: відповідність специфікації.
 - Позиція продукту: властиві характеристики.
 - Позиція дієвих характеристик: готовий платити.

Аспекти якості

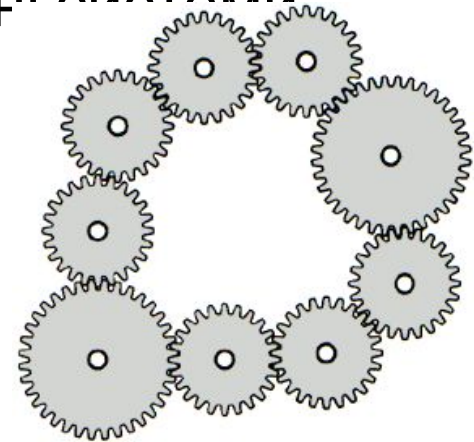
10

Суб'єкт: людський аспект

- Зовнішні/споживачі: покупці і користувачі
- Внутрішні / виробники: розробники, тестери і менеджери
- Інші: третя сторона, непрямі користувачі і т.д.
- Користувачі в загальному: інші електронні системи
- Фокус на зовнішні аспекти / споживачах

Об'єкти вивчення:

- Програмні продукти, систем і послуги
- Автономні, вбудовані і т.д.
- Вплив визначень / очікування якості



Очікування якості

11

- Очікування різних людей
- Зовнішні / очікування споживачів:
 - “достатньо якісне” за відповідну ціну
 - придатне для використання, робить "правильні речі"
 - Відповідності, робить "все правильно"
 - Валідоване і верифіковане
 - Замовник і користувач (ціна?)
 - Внутрішні і зовнішні користувачі
 - Інші користувачі
- Очікування від різного програмного забезпечення:
 - Загальні: функціональність і надійність,
 - Зручність: інтерфейс / кінцеві користувачі / веб / і т.д.,
 - Можливість взаємодії: вбудовані системи
 - Безпека: системи, що відповідають рівню безпеки і т.д.

Очікування якості

12

- **Внутрішні / виробники:**
 - "Досить хороше" для вартості
 - Відображає позицію споживачів
 - функціональність та коректність через V & V (validation and verification)
 - Вартість: розробники і менеджери
 - Послуги: ремонтпридатність (зручність використання)
 - Взаємодія частин: сумісність
 - Інші сторони: модульність
- **Різні очікування для різних типів продуктів і сегментів ринку.**
- **Різні необхідні заходи контролю якості / інженерії якості ПЗ**

Інші системи якості

13

- Інші системи якості / моделі
 - Макколл: фактори, критерії та показники
 - Базілі: GQM (мета-питання-метрики)
 - SEI / CMM: фокус / рівень процесів
 - За Дромеем: компонент відображає Q-атрибути
 - Дефектоорієнтована позиція: поширена в промисловості
 - Вартість дефектів: по Боему, NIST, і т.д

Правильність, дефекти та якість

14

- Висока якість $\approx$ низька кількість дефектів
 - інтуїтивні поняття, пов'язані з правильністю
 - проблеми якості $\approx$ вплив дефектів
 - широке використання, але потребує кращої формалізації

Визначення якості в інженерії якості ПЗ

15

Якість: Представлення і атрибути

Позиції	Атрибути	
	Коректність	інші
Клієнт (зовнішня)	Збої: надійність безпека і т. д.	ремонт придатність читабельність портованість продуктивність зручність користування
Розробник (внутрішня)	Дефекти: кількість розподіл клас і т. д.	проект розмір зміна складність презентація контроль даних

Інженерія якості ПЗ пов'язується з правильністю
(коректністю)

Якість: Історичний розвиток якості ПЗ

16

- **ПЗ в порівнянні з іншими продуктами/системами**
 - Пре-програмне забезпечення / ІТ: процес виробництва ► Фізичні атрибути об'єкта (дефекти)
 - Послуги: управління очікуваннями: 0 дефектів ► 0 збоїв
 - ІТ та програмне забезпечення: пізніше
- **Нове значення якості в інформаційну епоху (Прахалад і Крішнан 1999):**
 - Відповідність / адаптивність / інновації
 - Традиційні: тільки відповідність
 - Предметна область (домен):
 - специфічність, стабільність.

Якість: Історичний розвиток якості ПЗ

17

- **Історичний розвиток якості ПЗ (Муса і Еверетт, 1990):**
 - Функціональність: акцент на автоматизацію
 - Графік: своєчасна / упорядкована документація продукту.
 - Вартість: конкуренції на ринку
 - Надійність: саме те, що очікують користувачі
- **Історичний розвиток якості ПЗ базується на основі:**
 - Вимірювання / зворотного зв'язку
 - Зрілості процесів
- **Отже, що таке якість програмного забезпечення?**
 - Багато аспектів / точок зору, але основа - Інженерії якості ПЗ.

Забезпечення якості: Запобігання дефектів

18

???

Забезпечення якості:

Формальний метод

19

□ Причини використання

- Наявність дефектів:
 - розкривається через тестування / інспекції / і т.д..
- Дефекти відсутні: формально перевірити.
(Формальні методи ► помилки відсутні)

□ Основні ідеї

- Поведінка офіційно зазначена:
 - перед / пост умови, або
 - як математичні функції.
- Перевірити « правильність »:
 - проміжних станів / кроків,
 - аксіом і композиційних правил.
- Підходи: аксіоматичний, функціональний

Забезпечення якості: Інспекції

20

- Наявність обов'язкових фаз: вимоги / дизайн / кодування / тестування / і т. д.
- Неформальні огляди:
 - Самостійні огляди.
 - Незалежні огляди.
 - Бажана незалежність думок.
- **Формальні інспекції:**
 - Інспекції та варіації Фагана.
 - Процесу і структури.
 - Індивідуальні та групові перевірки.
 - Що / як перевірити: методики.

Забезпечення якості: Тестування

21

- **Характеристики Продукту / Процесу:**
 - Об'єкт: тип продукту, мова і т.д.
 - Масштаб / впорядкованість: елементи, компоненти, системи
 - Хто: автономний, незалежний, третя сторона
- **Як перевірити:**
 - Верифікація і валідація
 - Зовнішні специфікації (чорний ящик)
 - Внутрішня реалізація (білий / прозорий ящик)
- **Критерії: коли потрібно зупинитися?**
 - висвітлення специфікації / структур.
 - надійність ► на основі використання тестування

Забезпечення якості: Відмово-стійкість (FT)

22

- **Причини використання**
 - Присутня несправність, але видалення неможливе / недоцільне
 - відмово-стійкість ► наявність дефектів
- **Методи FT: розрив зв'язку “дефект - відмова”**
 - Відновлення: відкат і повтор
 - NVR: програмування N-версії
 - несправність блокована

Забезпечення якості: Забезпечення безпеки

23

- Розширення ідеї відмово-стійкості для забезпечення безпеки:
 - Від “допустимості” дефектів до “допустимості” відмов
- Поняття, пов'язані з безпекою:
 - Безпека: безаварійність
 - Аварія: відмова, тяжкі наслідки
 - Небезпека: передумова аварії
- Забезпечення безпеки:
 - Аналіз небезпек
 - Усунення / скорочення / контроль небезпеки
 - Ремонтно-відновлювальні роботи

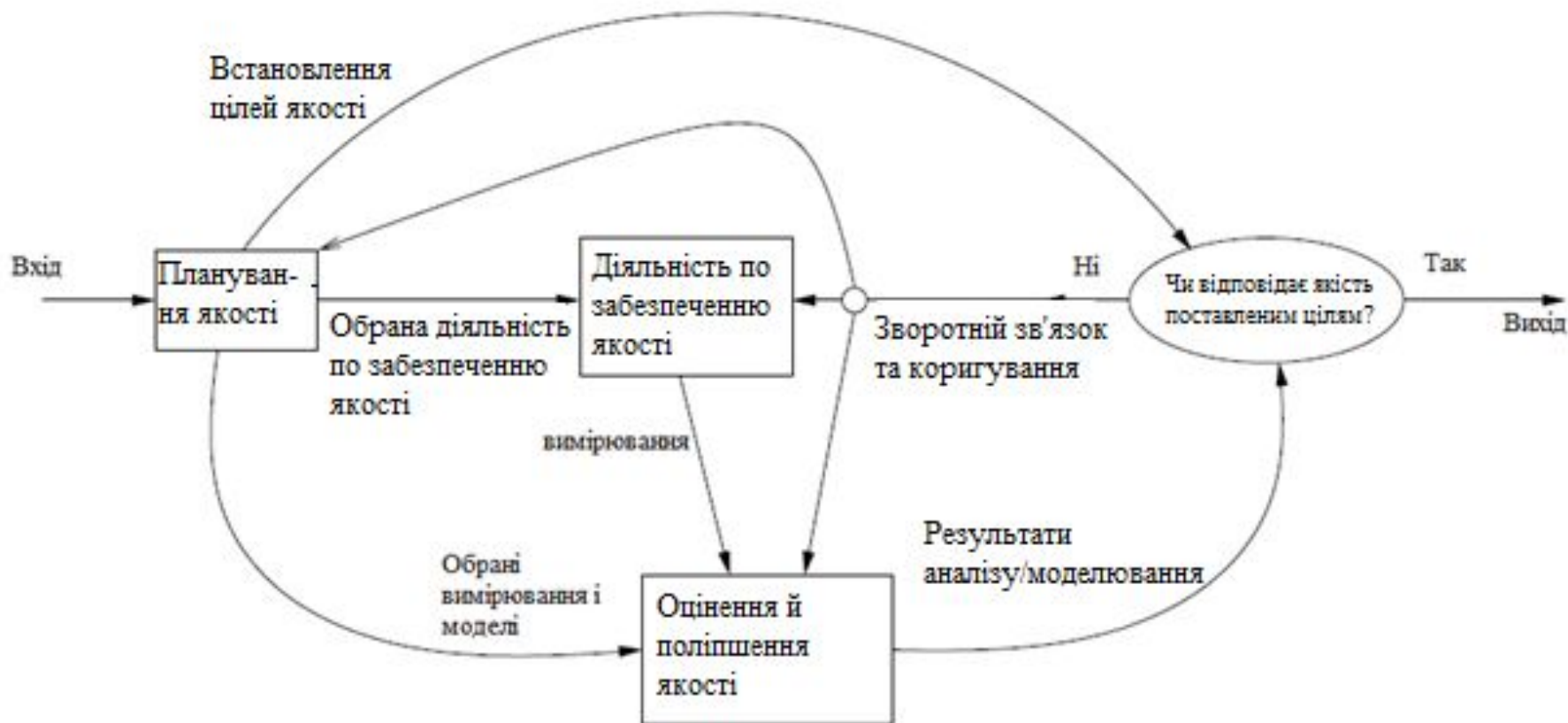
Від забезпечення якості (QA) до інженерії якості ПЗ (SQE)

24

- **Забезпечення якості потребує додаткової підтримки:**
 - Планування та постановка цілей
 - Управління:
 - Коли потрібно зупинитися?
 - Коригування і вдосконалення, і т.д.
 - Засноване на оцінках / прогнози
- **Оцінка якості / надійності / і т.д...:**
 - Потреба збору даних
 - Аналіз та моделювання
 - Забезпечення зворотного зв'язку для управління
- QA + вище ► інженерія якості програмного забезпечення (SQE)

Процес інженерії якості ПЗ

25



Діяльності інженерії якості

26

- SQE процес зв'язаний з основними діяльностями SQE:
 - Попереднє планування якості;
 - Тестування: попереднє покриття тестами
 - Пост-QA аналіз і зворотній зв'язок (іноді паралельно, а не "пост-")

SQE і QIP

27

- QIP (парадигма поліпшення якості):
 - Крок 1: зрозуміти базис
 - Крок 2: визначити вплив
 - Крок 3: виділити для поліпшення
- Підтримка QIP:
 - Всебічна підтримка: практичний досвід
 - Вимірювання / аналіз: GQM (Ціль-питання-метрика)
- SQE як розширення QA включає QIP

Попереднє планування QA

28

- **Попереднє планування якості:**
 - Ціль якості
 - Загальні QA стратегії:
 - Виконання діяльності QA
 - Вимірювання / зворотній зв'язок планування
- **Встановлення цілей якості:**
 - Визначити якість позицій / атрибутів
 - Вибрати прямі вимірювання якості
 - Оцінити якість в порівнянні з очікуваною вартістю

Постановка цілей якості

29

- Визначити якість позицій / атрибутів
 - Клієнт / очікування користувачів,
 - Стан ринку,
 - Тип продукту і т.д.
- Вибрати прямі вимірювання якості
 - Прямі: надійність
 - Вимірювання дефектів
 - Інші вимірювання
- Очікувана оцінка якості в порівнянні вартістю
 - Дослідження вартості якості/дефектів
 - Економічні моделі: СОСОМО т.д.

Формування стратегії контролю якості

30

- **Планування діяльності QA**
 - Оцінити окремі аспекти QA
 - Сильні сторони / слабкі сторони / вартість / застосовність / і т.д..
 - Протидії цілям
 - Дослідження інтеграції / вартості
- **Планування вимірювань / зворотного зв'язку:**
 - Визначення вимірювань (дефект та ін)
 - Планування з метою збору даних
 - Попередній вибір моделей / аналізів
 - Зворотній зв'язок і механізми спостереження і т.д.

Аналіз та зворотній зв'язок

31

- **Вимірювання:**
 - Вимірювання дефектів як частина процесу обробки дефектів
 - Інші дані та історичні похідні
- **Аналіз: якість / інші моделі**
 - Вхід: дані вимірювання
 - Вихід / мета: зворотній зв'язок і відслідковування
 - Орієнтація на аналіз дефектів / ризиків / надійності
- **Зворотний зв'язок та відслідковування:**
 - Частий зворотній зв'язок: оцінки / прогнози
 - Можливі напрямки покращення
 - Управління проектами та удосконалення

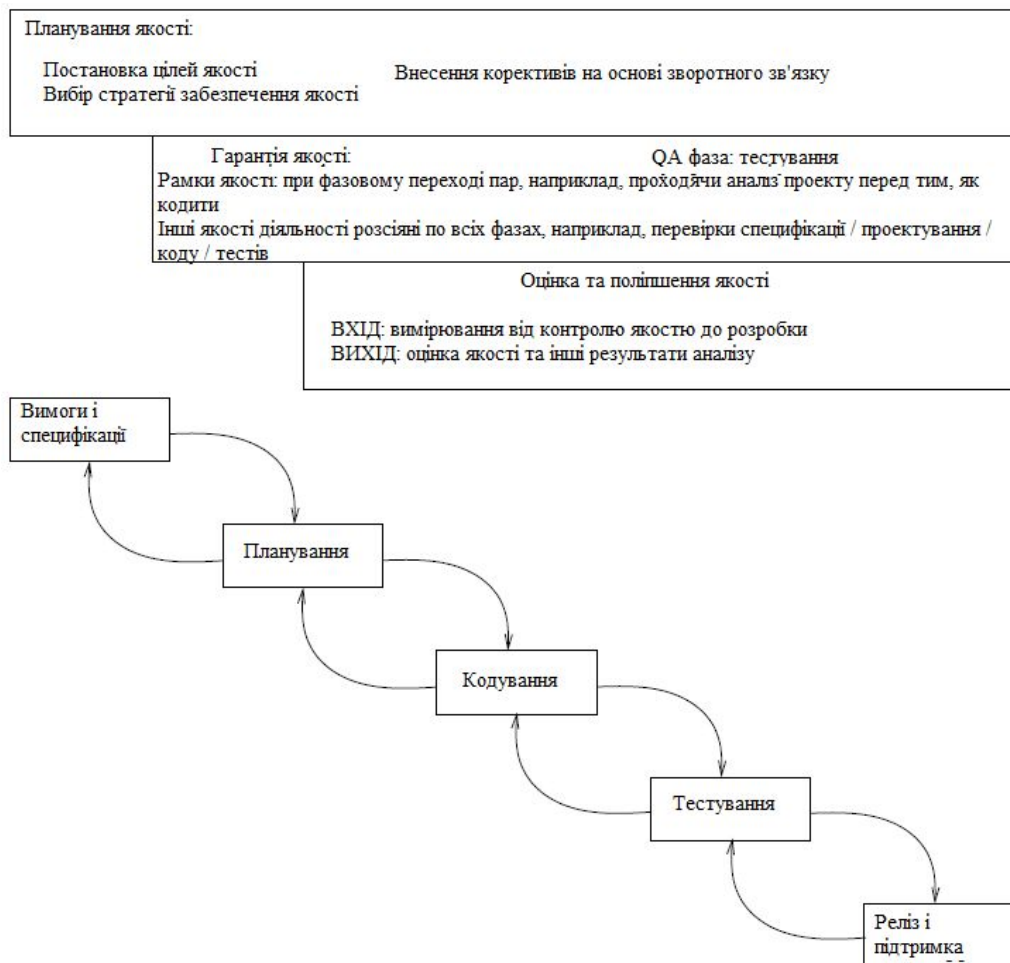
SQE в процесах ПЗ

32

- SQE діяльність є діяльність по розробці:
 - Планування якості є планування продукції
 - Діяльність ЗЯ (QA) є діяльність по розробці
 - Аналіз / зворотній зв'язок є управління проектами
- SQE в процесах ПЗ:
 - Різний час початку / завершення
 - Різні набори діяльності, підвидів діяльності, і пріоритети
 - В водоспадному процесі: більше рівнів (планування, виконання, аналіз / зворотній зв'язок)
 - В інших процесах: більша ітераційність або інші варіанти

SQE в водоспадному процесі

33



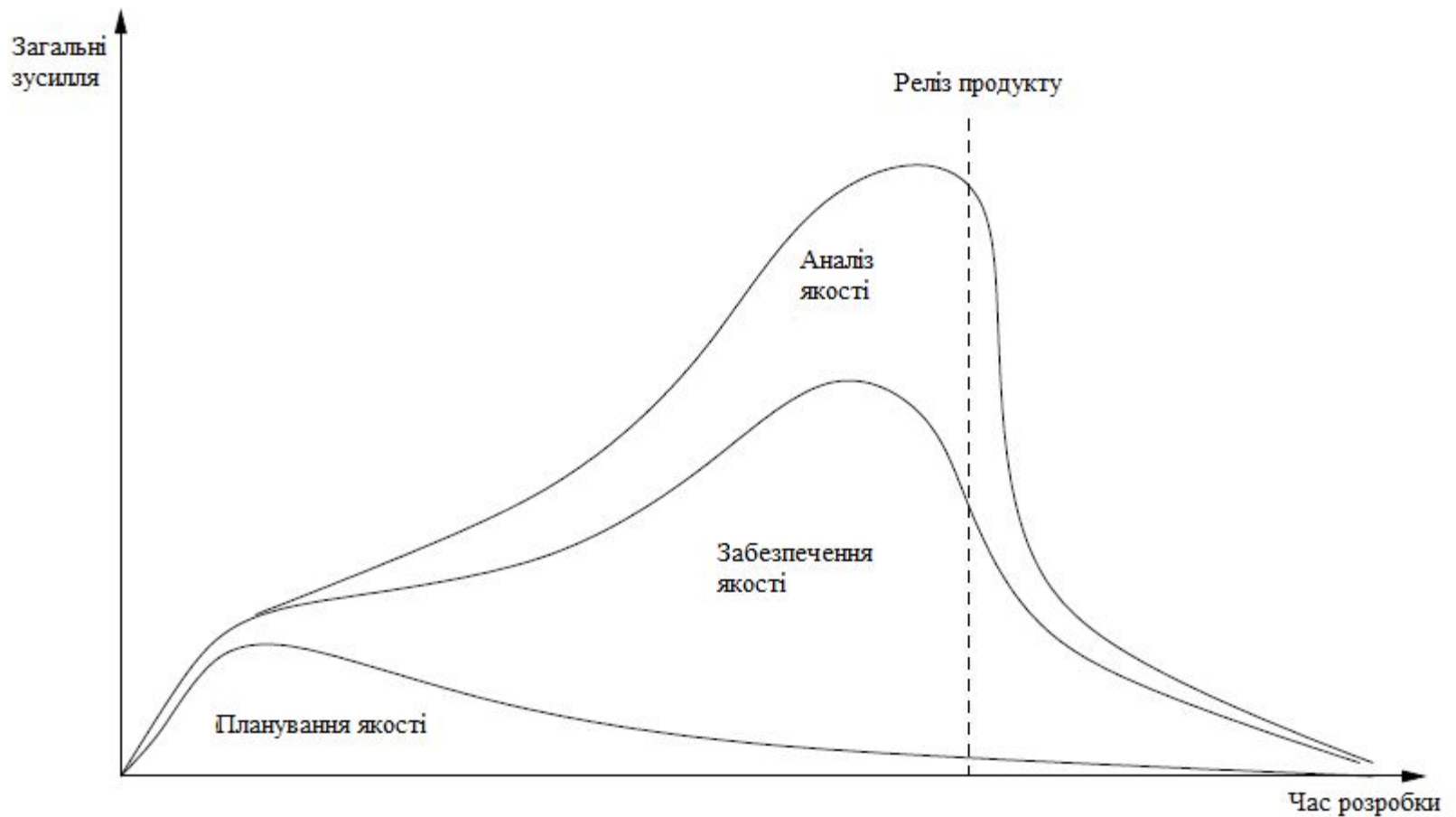
Характеристика зусиль по інженерії якості (SQE)

34

- Діяльність SQE / розподіл зусиль / динаміка:
 - Різні пріоритети на різних фазах
 - Різні рівні (якісно)
 - Різні моделі нарощування/спадання
 - Вплив термін випуску продукту (діяльність, керована крайнім терміном)
- Планування: важкий початок
- QA: перехрещення діяльностей (починати на початку проекту чи пізніше; максимум варіативності? Кінцевий термін?)
- Аналіз / зворотній зв'язок: важкий кінець (часто діяльність, керована крайнім терміном або рішеннями)

SQE зусилля в водоспадному процесі

35



SQE зусилля в водоспадному процесі

36

- Планування / QA / аналіз загальних зусиль
- Загальна форма / тільки шаблони (реальні дані не дають плавного спадання зусиль)
- В інших процесах: аналогічно, але більш рівномірно розподілені

Запитання?

37



Дякую за увагу!

Якість та тестування програмного забезпечення