

## **ЛЕКЦІЯ 4. ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТІВ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

План лекції:

1. Поняття стандартів якості і їх використання у сфері проектів інформатизації.
2. Найважливіші стандарти якості і моделі процесу управління програмними проектами.
3. Загальна характеристика групи стандартів SEI CMM/CMMI.
4. Стандарт SEI SW-CMM. Стандарт SEI CMMI.
5. Стандарти ISO у сфері інформаційних систем.
6. Стандарт ISO/IEC 90003:2004.
7. Стандарт ISO/IEC 15504.
8. Порівняння CMMI та ISO/IEC 15504.
9. Стандарт ISO/IEC 9126.
10. Стандарт якості «Шість сигм» і особливості його використання у сфері розробки програмного забезпечення.
11. Процес DMAIC.
12. Переваги і недоліки стандарту «Шість сигм».
13. Стандарти ITIL.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення студентом (7 год.):

1. Стандарт IEEE 1074 [7, С.104-115].
2. Керування якістю програмного забезпечення за допомогою стандартів якості [3, С. 162-168].
3. Стандарти програмної інженерії [3, С. 254-258; 7, С. 613-668].
4. Зв'язок стандартів якості і моделей життєвого циклу програмних проектів [7, С.169-175].

#### ***4.1. Поняття стандартів якості і їх використання у сфері проектів інформатизації***

Стандарти якості визначають вимоги до певних елементів програмних проектів, якими можуть бути процес, ресурси, кваліфікація учасників та ін. Стандарти поєднують певне бачення (модель) процесу розробки і конкретні вимоги та рекомендації стосовно його організації.

Стандарти якості дозволяють створити певний рівень очікувань від проекту, що може бути корисно замовникам при виборі виконавця проекту, чи користувачам при придбанні продукту, який відповідає певному рівню якості.

Процес перевірки дотримання вимог стандарту якості має назву сертифікації і є корисним як для виконавців проектів, так і для їх замовників.

#### ***4.2. Найважливіші стандарти якості і моделі процесу управління програмними проектами***

На рис. 1.11 представлено перелік найважливіших стандартів та моделей управління процесом розробки.

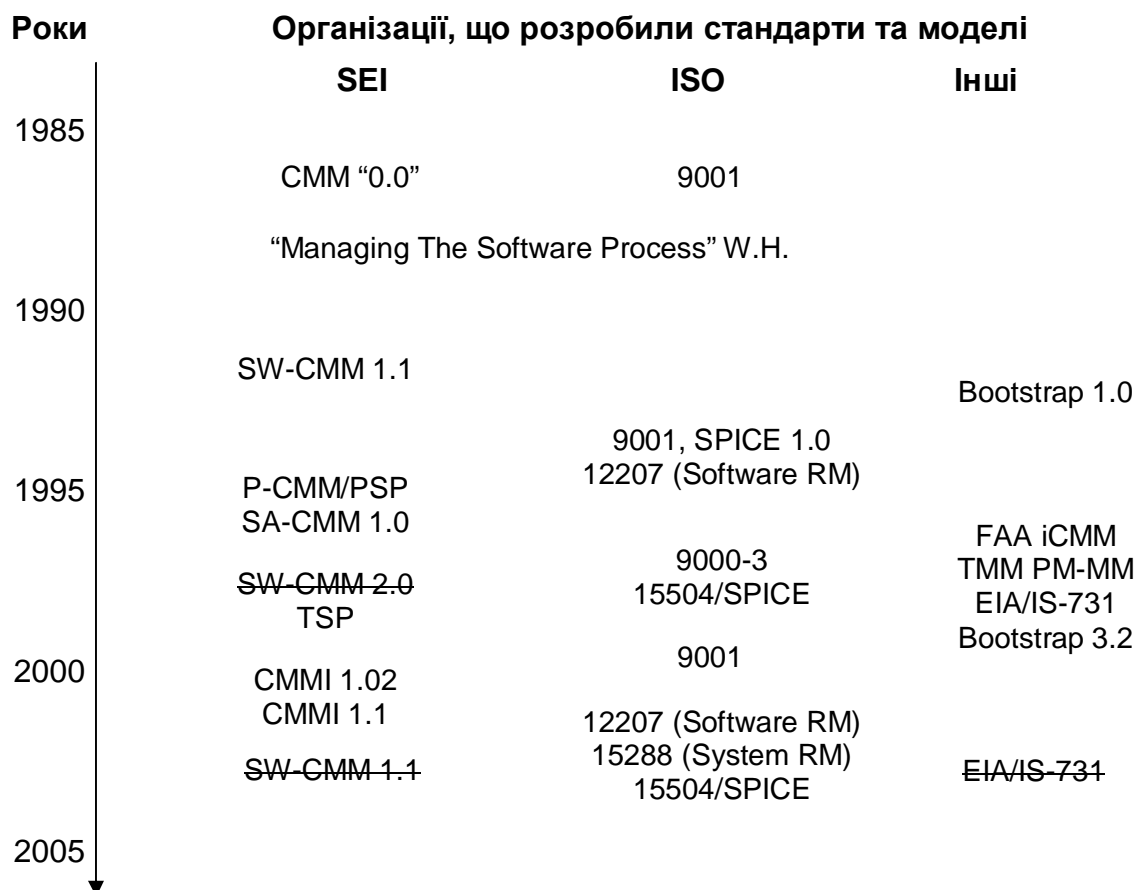


Рис. 1.11. Важливі стандарти і моделі управління розробкою програмного забезпечення, починаючи з 1985 р. [131]

**Примітка:** закресленими позначено стандарти, які втратили своє значення у сучасних умовах.

**Позначення:** А – Acquisition (Злиття); CMM – Capability Maturity Model (Модель характеристики зрілості); CMMI – CMM Integrated (Інтегрована модель CMM); EIA/IS – Electronic Industries Alliance Interim Standard; PM-MM – Project Management Maturity Model (Модель зрілості управління проектом); PSP – Personal Software Process (Персональний програмний процес); RM – Reference Model (Модель для посилання); SE – Systems Engineering (Системний інжиніринг); Software – Програмне забезпечення; SPICE – Software Process Improvement Capability dEtermination (Визначення можливостей для вдосконалення програмного процесу); SW – Software Engineering (Програмний інжиніринг); TSP – Team Software Process (Командний програмний процес).

#### 4.3. Загальна характеристика групи стандартів SEI CMM/CMMI

Слід зазначити, що визначаючий вплив на процеси розробки ПЗ і життєвий цикл в цілому становлять не лише стандарти і моделі, а також і технології, які використовуються при реалізації проектів [128].

Відповідно до рис. 1.11, найбільш значний вплив становили стандарти розроблені міжнародною організацією ISO та Інституту розробки програмного забезпечення (Software Engineering Institute, SEI), що є структурною одиницею Університету Карнегі-Меллона, США. Інститут SEI працює у сфері дослідження питань менеджменту процесу розробки ПЗ, вивчає техніко-економічні аспекти процесу розробки ПЗ та його готовність до подальшого розвитку. Інститут розробив Модель характеристики зрілості процесу розробки ПЗ (Software Capability Maturity Model, SW-CMM), котра набула широкого визнання [98].

В даний час модель SW-CMM поступово замінюється більш сучасною Інтегрованою моделлю зрілості процесу розробки (Capability Maturity Model, CMMI), яка поєднує основні положення SW-CMM, стандарту EIA/IS 731 та окремих стандартів ISO, зокрема ISO 15504/SPICE [96, 112, 149]. Проте основу CMMI становить модель SW-CMM, яку, на наш погляд, доцільно розглянути детальніше.

Таблиця 4.1

#### Стандарти серії CMM

Назва стандарту	Опис
System Engineering CMM (SE-CMM)	Системний інжиніринг – розробка продуктів (аналіз вимог, проектування систем продукту та їх інтеграція) і виробництво розробленого продукту (проектування виробничих ліній та їх функціонування)
Trusted CMM (T-CMM)	Призначений для обслуговування чутливий і закритих систем, для яких потрібна гарантія високої якості програмного забезпечення
System Security Engineering CMM (SSE-CMM)	Сфокусований на аспектах безпеки програмної інженерії, відповідає за безпечний процес розробки, в тому числі безпеку членів команди
People CMM (P-CMM)	Розглядає питання розвитку персоналу в софтверних організаціях
Software Acquisition CMM (SA-CMM)	Розглядає питання придбання програмних продуктів у сторонніх організацій
Integrated Product Development CMM (IDP-CMM)	Основа для інтеграції зусиль по розробці на всіх етапах життєвого циклу і зі сторони кожного відділу компанії

Слід зазначити, що в цілому в світі кількість компаній, які досягли п'ятого, найвищого рівня відповідно до SW-CMM є порівняно невелика, зокрема у табл. 4.2 представлено інформацію щодо кількості компаній, які пройшли сертифікацію за моделями SW-CMM/CMMI, причому доля тих, які досягли п'ятого рівня SW-CMM становить близько 10% від загальної кількості сертифікованих компаній.

Однак порівняно незначна кількість компаній, що відповідають п'ятому рівню зрілості згідно з SW-CMM у дійсності не означає, що управління інноваціями не розглядається як ключовий процес іншими компаніями. Наприклад, лідер ринку ПЗ компанія Microsoft не проходила сертифікацію на відповідність вимог SW-CMM, проте управління інноваціями у цій компанії розглядається як один з ключових процесів.

Кількість організацій, що пройшли сертифікацію за моделями SW-  
CMM/CMMI станом на червень 2004 р. в розрізі країн світу

№ п/п	Країна	Кількість організацій, що пройшли сертифікацію SW-CMM/CMMI
1	США	1896
2	Індія	359
3	Китай	182
4	Франція	135
5	Великобританія	135
6	Японія	131
7	Канада	73
8	Південна Корея	64
9	Німеччина	56
10	Австралія	35
11	Ізраїль	30
12	Сінгапур	22
13	Ірландія	11
14	Усі інші країни разом	231
	Всього:	3360

Таким чином, модель SW-CMM не достатньо точно здатна описати реальні процеси підприємства-розробника, вона в основному визначає вимоги, яким мають відповідати підприємства, щоб досягти певного рівня зрілості.

#### ***4.4. Стандарт SEI SW-CMM. Стандарт SEI CMMI***

Фактично модель SW-CMM має вигляд стандарту, що характеризує п'ять рівнів зрілості процесу розробки ПЗ, які визначають рівень організації діяльності компанії-розробника ПЗ (табл. 4.3).

Нинішній фокус та ключові процеси компанії залежать від того, якого рівня зрілості вона досягла. На найбільш високому рівні зрілості фокус компанії зосереджений на завданні постійного поліпшення процесу, ключовими процесами є менеджмент впровадження інновацій та постійне поліпшення процесу.

Таким чином, модель SW-CMM прямо вказує на місце інноваційного менеджменту у діяльності компанії. Однак, відповідно до моделі, управління інноваціями як ключовий процес можливе лише за умови досягнення компанією найвищого рівня зрілості.

Описова характеристика рівнів зрілості процесу розробки ПЗ  
відповідно до моделі SW-CMM [98]

Номер та назва рівня	Характеристика рівня
1. Початковий	<p>Бізнес компанії має неструктурований та інноваційний характер. Успіх, якщо його вдається досягнути, залежить лише від ділових якостей лідера та членів команди. Головні інформаційні зв'язки сконцентровані на керівництві та носять спонтанний характер. Планування не є ефективним. Процес розробки непрозорий та орієнтований на невдачу.</p> <p>Звільнення окремого співробітника ставить рід загрозу виконання всього проекту.</p>
2. Повторюваний	<p>Характерними рисами виступають жорстке управління, оперативне планування та контроль, що стають доступними через досвід, який був набутий при реалізації попередніх проектів. Проте інформаційні зв'язки не є формалізованими, а прозорості процесу розробки також не вдається досягнути. Компанія здатна передбачити та протистояти певним невдачам.</p> <p>Організаційна структура може бути будь-якою, проте найбільшого поширення набули функціональна та дивізіонна. Розпочинає формуватися організаційна культура.</p>
3. Визначений	<p>Процес розробки ПЗ на всіх стадіях є документованим. Формалізованими є розробка ПЗ та управління даним процесом. Процеси виконання окремих робіт стають прозорими, звільнення окремих співробітників не загрожує успіху проекту.</p> <p>Розпочинається процес управління внутрішньофірмовими знаннями, що дає підстави для набуття компанією певних конкурентних переваг.</p>
4. Керований	<p>Формуються принципи внутрішнього контролю та стандартизації. Налагоджується розвинена взаємодія з зовнішнім середовищем, особливо з постачальниками, від яких вимагається сумлінне та бездоганне виконання обов'язків. Обов'язковою умовою виступає наявність постійних надійних клієнтів. Планування носить довгостроковий характер.</p> <p>Характерна особливість – впровадження кількісних методів в управлінні процесом, що дає підстави для введення наукових методів прийняття рішень. Стратегічні та оперативні плани тісно взаємопов'язані. Компанія здатна заздалегідь передбачити можливі проблеми та уникнути їх.</p>
5. Оптимізуючий	<p>На цьому рівні компанія сфокусована на постійному поліпшенні процесу. За допомогою кількісних методів проводиться управління всіма процесами, що пов'язані з основною діяльністю. Процес розробки ПЗ здатен уникати можливих дефектів у кінцевому продукті.</p> <p>Характерна особливість – постійне вдосконалення, як за рахунок внутрішніх ресурсів, так і зовнішніх, наприклад, нових технологій.</p>

Залежність цілей компанії та її пріоритетних завдань від рівня зрілості процесу розробки ПЗ подано в табл. 4.4.



Залежність цілей компанії та її пріоритетних завдань  
від рівня зрілості процесу розробки ПЗ

Номер та назва рівня	Фокус компанії	Площини ключових процесів
1. Початковий	Компетентні особи та співробітники, що докладають надзвичайні зусилля	
2. Повторюваний	Базовий менеджмент проекту	Перехід до підтримки Визначення цінності Спостереження та нагляд за виконанням контракту Проектний менеджмент Розробка та управління вимогами Ведення проекту Планування розробки ПЗ
3. Визначений	Стандартизація процесу	Тренувальна програма Управління ризиками Управління виконанням контракту Управління виконанням проекту Визначення та підтримка процесу
4. Кількісний	Кількісний менеджмент	Кількісні методи управління процесом Кількісний менеджмент досягнень
5. Оптимізуючий	Постійне поліпшення процесу	Менеджмент впровадження інновацій Постійне поліпшення процесу

#### Переваги стандартів серії SW-CMM

- Стандарт природно орієнтований на процес розробки ПЗ
- Стандарт дозволяє забезпечити еволюційний розвиток компанії-розробника ПЗ
- Стандарт дозволяє замовникам більш передбачено ставитися до замовлення проектів зі створення ПЗ

#### Недоліки SW-CMM

- Стандарт вимагає “вирівнювання” процесів організації, що не завжди доцільно, і може не збігатися з цілями компанії
- Різні стандарти серії складно узгоджуються між собою
- Імідж стандарту значно пошкоджений інформацією про можливість купівлі рівня сертифікації

СММІ покликаний усунути наступні недоліки SW-CMM:

- необхідність інтеграції;
- необхідність вирівнювання процесів;
- необхідність підвищити імідж стандарту

На відміну від SW-CMM, модель, яка призвана її замінити, CMMI здатна оцінювати окремі процеси і передбачати різний їх рівень зрілості в залежності від потреб організації. Поняття «ключових площин процесів» було замінено поняттям «площин процесів», кількість яких була збільшена, головна їх відмінність полягає у тому, що організація може приділяти різну увагу площинам процесів, залежно від власних потреб. Менеджменту інноваціями у CMMI приділено значне місце, зокрема, CMMI передбачає спеціальний метод оцінки SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement), призначений для визначення ефективності процесів покращення розробки ПЗ, до яких відносяться інноваційні процеси.

Таблиця 4.5

#### Порівняння CMM та двох варіантів представлення CMMI

№ рівня	Назва рівня зрілості CMM	Назва рівня зрілості багаторівневого представлення CMMI	Назва рівня можливостей безперервного представлення CMMI
0	–	–	Незавершений
1	Початковий	Початковий	Виконуваний
2	Повторюваний	Керований	Керований
3	Визначений	Визначений	Визначений
4	Керований	Кількісно керований	Кількісно керований
5	Оптимізуючий	Оптимізуючий	Оптимізуючий

#### Основні переваги CMMI:

- має дві форми представлення (класичну порівневу та нову безперевну)

- безперервна форма представлення розглядає не рівні зрілості (Maturity Levels), а рівні можливостей (Capability Levels), які оцінюються для окремих областей процесів (Process Areas)

#### ***4.5. Стандарти ISO у сфері інформаційних систем***

Стандарти серії ISO 9000 були слабо орієнтовані на специфіку ПЗ, оскільки прийшли з виробничої сфери

В кінці 1980-х рр. в Великобританії створена TickIT. Мета – адаптація ISO 9001 до особливостей програмної індустрії. Результат – створення першого стандарту ISO 9000-3:1997, який враховує особливості програмної індустрії

#### ***4.6. Стандарт ISO/IEC 90003:2004***

- був розширеним варіантом ISO 9001:1994 і не враховував у повній мірі специфіку програмної індустрії
- на сьогоднішній час замінений ISO/IEC 90003:2004 (адаптація ISO 9001:2000)
- це стандарт забезпечення якості і не може бути використаний для оцінки рівня зрілості і прогнозування результату програмного проекту

#### ***4.7. Стандарт ISO/IEC 15504***

Створений у рамках співробітництва двох міжнародних організацій ISO та IEC над проектом SPICE (Software Process Improvement for Capability dEtermination) , що був розпочатий у 1993 р.

Призначений для оцінки процесу розробки інформаційних систем, зокрема програмного забезпечення.

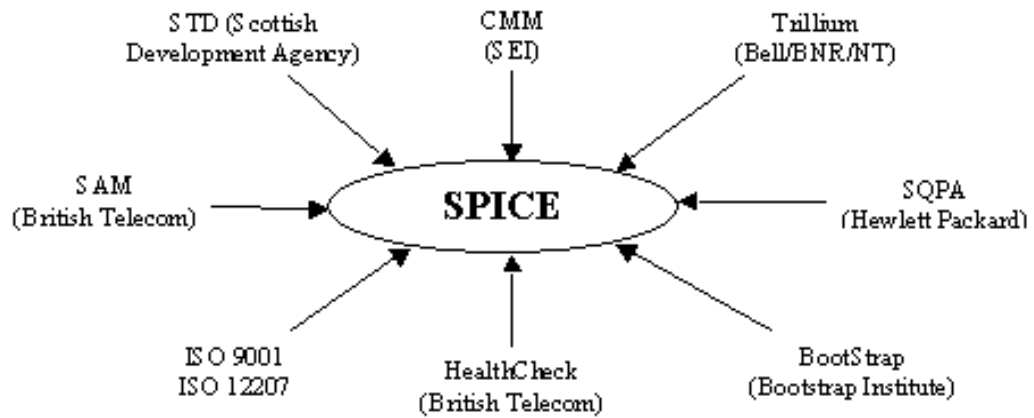


Рис. 4.1. Стандарти, які були об'єднані у SPICE

#### 4.8. Порівняння CMMI та ISO/IEC 15504

Стандарти CMMI та ISO/IEC 15504 є досить схожими, оскільки розроблялися з урахуванням один одного. Крім того, CMMI передбачає одночасну сертифікацію також і згідно з ISO/IEC 15504.

Таблиця 4.6

#### Порівняння CMMI та ISO/IEC 15504

№ уровня	Назва рівня можливостей стандарту ISO/IEC 15504	Назва рівня можливостей безперервного представлення CMMI
0	Незавершений	Незавершений
1	Здійснимий	Здійснимий
2	Керований	Керований
3	Встановлений	Визначений
4	Передбачуваний	Кількісно керований
5	Оптимізуючий	Оптимізуючий

#### 4.9. Стандарт ISO/IEC 9126

Даний стандарт регламентує якість програмного продукту.

Він складається із окремих частин, які випускаються незалежно

#### **4.10. Стандарт якості «Шість сигм» і особливості його використання у сфері розробки програмного забезпечення**

Стандарт був створений у Motorola в кінці 1980-х рр.

В основі стандарту – курс на значне підвищення якості продукції до рівня  $6\sigma$  (де  $\sigma$  – дисперсія)

Ціль – скорочення кількості дефектів до 3,4 на млн. одиниць продукції

#### **4.11. Процес DMAIC**

Даний процес є ключовим у стандарті «Шість сигм», складається з наступних етапів:

- Define
- Measure
- Analyze
- Improve
- Control

#### **4.12. Переваги і недоліки стандарту «Шість сигм»**

Перевага – прозорість стандарту і орієнтація на кінцевий результат

Недоліки – використання кількісних методів у сфері розробки ПЗ може бути складною задачею і вимагає високого рівня зрілості компанії-розробника

#### **4.13. Стандарти ITIL**

ITIL розроблено в кінці 1980-х – на початку 1990-х за сприяння уряду Великобританії

Комплексна методологія, що охоплює питання, пов'язані з розгортанням і використанням інформаційних систем