

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ДИЗАЙНУ**

Лекція №6  
“Зарубіжні моделі управління якістю”

## План

### Вступ

- 1. Цикл Шухарта - Демінга (Цикл PDCA).
- 2. Спіраль якості Дж.Джурана.
- 3. Діаграма Ішікави.
- 4. “Інжиніринг якості” Геніті Тагучі.
- 5. Концепція “нуль дефектів” Ф.Корсбі.
- 6. Модель А. Фейгенбаума.
- 7. Модель Еттінгера — Сіттіга.

На сучасну теорію та практику управління якістю серйозно вплинули розробки всесвітньо-відомих зарубіжних вчених у сфері якості («гуру в сфері якості»)1. Серед них, насамперед, можна виділити концептуальні розробки У. Шухарта, Е. Демінга, Г. Тагучі, Дж. Джурана, Ф. Кросбі, А. Фейгенбаума, К. Ісікави, Дж. Ван Еттінгера та Дж. Сіттіга, що являють собою сформовані в теоретичному плані моделі управління якістю, що згодом отримали широке практичне застосування і розвиток.

**I.**Цикл Шухарта - Демінга (Цикл PDCA) – відома модель безперервного поліпшення процесів, яка отримала назву циклу Шухарта - Демінга або циклу PDCA. Її використання в будь-якій сфері діяльності дозволяє ефективно управляти цією діяльністю на системній основі.

У. Шухарт вперше описав концепцію PDCA у 1939 р. в своїй книзі "Статистичні методи з точки зору управління якістю".

Е. Демінг пропагував використання циклу PDCA як основного способу досягнення безперервного поліпшення процесів. Він також ввів модифікацію циклу PDCA - цикл PDSA ("study" - вивчати). У 1950 р. Е. Демінг надихнув японців на використання циклу PDCA.

Саме за циклом Шухарта -Демінга здійснюється управління та забезпечення необхідної якості й подальше її поліпшення.

Якість продукції та послуг закладається у процесі їх розробки та виробництва (надання), а оцінюється під час експлуатації (споживання). Контроль якості здійснюється шляхом порівняння запланованого показника якості із дійсним його значенням, а якщо якість можна контролювати, то, таким чином, нею можна управляти.

Контроль якості продукції, послуг, процесу полягає у тому, що під час перевірки показників якості мати можливість виявити їх відхилення від запланованих значень. На випадок виявлення відхилення виробник шукає причину його появи та після коректування процесу знову перевіряє відповідність скрегованих показників якості запланованим їх значенням (стандарту, нормі тощо).

Тому саме за таким безперервним циклом здійснюється управління та забезпечення необхідної якості та подальше її поліпшення.

Цикл Шухарта -Демінга містить чотири етапи робіт у сфері управління якістю:

1. Планування — план (PLAN).
2. Виконання робіт — реалізація (DO).
3. Контроль, перевірка робіт — перевірка (CHECK).
4. Коригуючі дії — виправлення (ACTION).

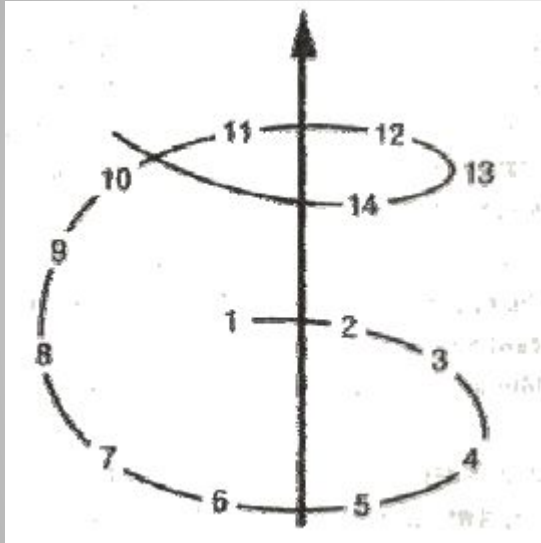
Враховуючи послідовність проходження у цьому циклі вищезазначених важливих етапів, його називають PDCA-циклом або циклом Демінга (рис.1).



*Рис. 1 – PDCA–цикл (цикл Шухарта-Демінга)*

Цикл повторюється до збігу результату із планом, який може періодично змінюватись відповідно до вимог споживачів і тому є основним методом досягнення необхідної якості.

**II.** Дж. Джуран першим обґрунтував необхідність переходу від контролю якості до управління якістю. Дж. Джураном розроблена знаменита «спіраль якості» («спіраль Джурана») — позачасова просторова модель, що визначила основні стадії робіт з управління якістю, які безперервно розвивались (рис.2), і стала праобразом багатьох моделей управління якістю, які з'явилися пізніше.



- 1 — дослідження ринку,
- 2 — розробка проектного завдання,
- 3 — проектно-конструкторські роботи,
- 4 — складання технічних умов,
- 5 — розробка технології та підготовка виробництва,
- 6 — матеріально-технічне забезпечення,
- 7 — виготовлення інструменту, пристроїв та контрольно-вимірювальних засобів,
- 8 - виробництво,
- 9 — контроль процесу виробництва,
- 10 — контроль готової продукції, 1
- 1 — випробування робочих характеристик продукції,
- 12 — збут, 13 — технічне обслуговування,
- 14 — дослідження ринку

*Рис. 2 - Спіраль Джурана*

Дж. Джуран — автор концепції AQI (Annual Quality Improvement), концепції щорічного поліпшення якості. У філософії управління якістю безперервне поліпшення передбачає прихід політики змін на зміну політиці стабільності. У концепції AQI основну увагу зосереджено на стратегічних рішеннях, вищій конкурентоспроможності та довгострокових результатах.

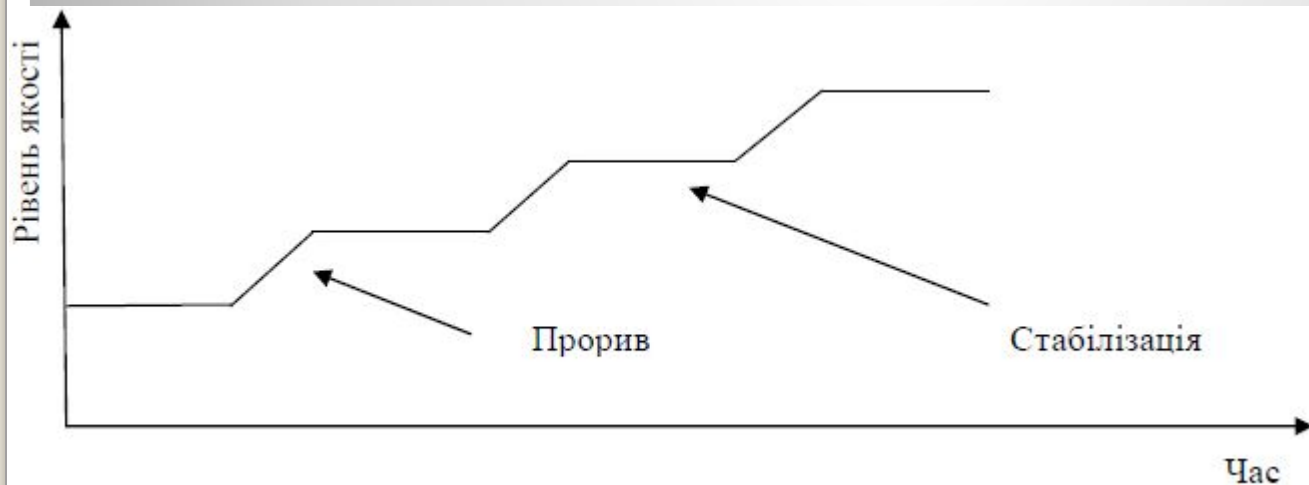
*Найважливіші принципи АQI такі:*

- планування керівництвом заходів з поліпшення якості на всіх рівнях і в усіх сферах діяльності підприємства;
- розроблення заходів, спрямованих на попередження помилок у сфері управління якістю;
- перехід від адміністрування (наказів зверху) до планомірного управління усією діяльністю у сфері якості, в т. ч. і удосконалення адміністративної діяльності.

Для реалізації концепції АQI на підприємстві розробляється комплекс заходів, який передбачає:

- складання щорічної програми поліпшення якості;
- розроблення методів поліпшення якості, її вимірювання й оцінки;
- навчання статистичним методам і їх впровадження у практику;
- удосконалення організації робіт в адміністративній сфері.

Безперервне поліпшення, за Джураном, подібне рухові вгору сходами: кожний прорив у поліпшенні завершується фазою стабілізації, тобто утриманням досягнутих результатів і попередженням регресії (рис. 3).



*Рис. 3.—Схема безперервного поліпшення якості за Джураном*

Цей науковець вперше сформулював підхід до забезпечення якості, зробивши класифікацію витрат на забезпечення якості, виділивши чотири основні категорії витрат: витрати на попередження дефектності, витрати на оцінку якості, витрати унаслідок внутрішніх відмов та витрати через зовнішні відмови.

У 1979 р. Дж. Джуран організував у США Інститут якості, який надавав широке коло послуг, включаючи навчання фахівців.

**III.** К. Ісікава увів у світову практику новий оригінальний практичний метод аналізу причинно-наслідкових зв'язків, який отримав назву діаграми Ісікави («риб'яча кістка Ісікави» (рис 4.)) і ввійшов до складу семи інструментів контролю якості.

Вигляд діаграми при розгляді поля досліджуваної проблеми справді нагадує кістяк риби (очі звичайно рухаються зліва направо, як при читанні рядка тексту). Проблема позначається основною стрілкою. Фактори, що посилюють проблему, відображають стрілками, похиленими до основної праворуч, а ті, що нейтралізують проблему — з нахилом вліво. При поглибленні рівня аналізу до стрілок факторів можуть бути додані стрілки впливаючих на них факторів другого порядку і т. д.

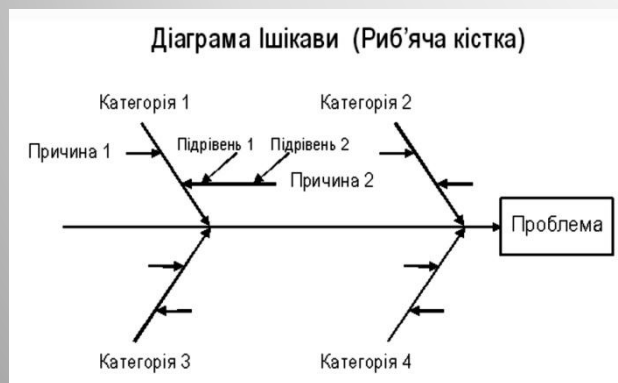


Рис. 5.—Діаграма Ішікави

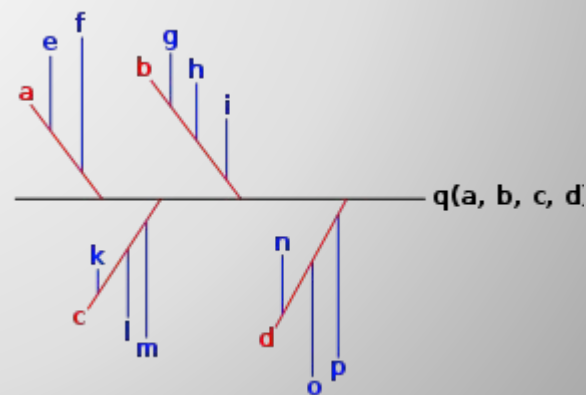


Рис. 5.—Приклад діаграми причинно-наслідкових зв'язків, на якій відображено 2 рівні кісток.

На рисунку 4 відображено такий приклад з двома рівнями кісток: червоним кольором позначено 1-й рівень — головні (корінні): **a, b, c, d**, а синім 2-й рівень — поглиблені (деталізуючі) причини (чинники) досліджуваного впливу на результат (серед чинників 2-го рівня є, як ті, що підсилюють дію 1-го рівня — **e, f, g, h, i, l, m, o, p**, так також і ті, що її послаблюють — **k, n**). Далі поглиблюють розділення виявлених чинників за їх зростаючою специфічністю до тих пір, поки гілки проблеми піддаються додатковому поділу (при цьому необхідно виявляти справжні причини, а не симптоми).

Ключове завдання полягає у тому, щоб мати від трьох до шести основних категорій, які охоплюють всі можливі впливи. Фактично максимальна глибина такого дерева досягає чотирьох або п'яти рівнів. Коли така створювана діаграма є повною, вона відтворює досить повну картину всіх можливих основних причин визначеної проблеми.

Діаграма Ісікави використовується як аналітичний інструмент для перегляду дії можливих факторів та виокремлення найважливіших причин, дія яких породжує конкретні наслідки та піддається управлінню.

Робота з діаграмою Ісікави проводиться в кілька етапів:

- 1) Виявлення та збирання всіх факторів та причин, що будь-яким чином впливають на досліджуваний результат.
- 2) Групування факторів за смисловим та причинно-наслідковими блоками.
- 3) Ранжирування цих факторів всередині кожного блоку.
- 4) Аналіз отриманої картини.
- 5) «Відкидання» факторів, на які ми не можемо впливати.
- 6) Ігнорування малозначущих і непринципових чинників.



К. Ісікава — автор японського варіанта концепції управління якістю, в основі якої лежить загальна участь працівників в управлінні якістю, впровадження регулярних внутрішніх перевірок функціонування системи якості, безперервне навчання кадрів, широке впровадження статистичних методів контролю.

Починаючи з 1962 р., за ініціативою К. Ісікави почали розвиватися гуртки якості. Це невеликі групи (до 10 осіб), які об'єднували робочих однієї виробничої дільниці або відділу. Гуртки якості збирались, як правило, раз на тиждень та протягом години обговорювали такі виробничі проблеми, як якість роботи, продуктивність праці, забезпечення безпеки тощо.

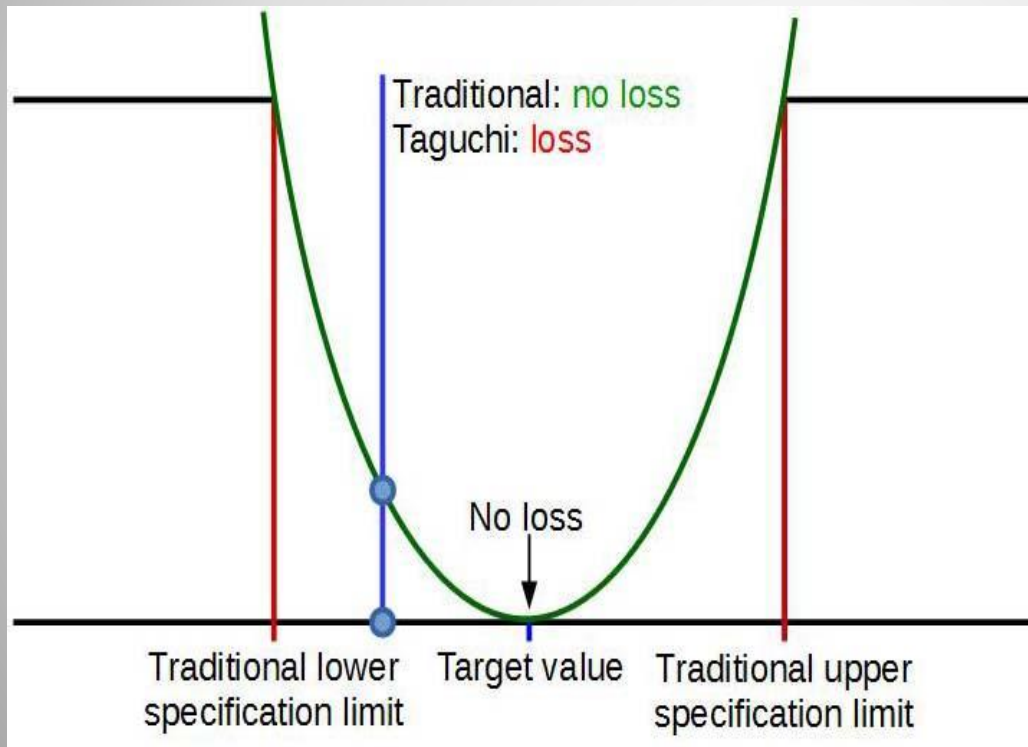
Досвід ефективного функціонування гуртків якості виявився достатньо привабливим та сприяв розповсюдженню цієї форми організації виробництва. Більш ніж у 50 країнах, де широко використовувалась дана форма участі робітників та службовців у поліпшенні якості продукції, діяли такі гуртки.

**ІV. Геніті Тагучі (нар. 1924 р.)** — відомий японський науковець у сфері статистики, лауреат найпрестижніших нагород у сфері якості у світі.

Г. Тагучі розвинув ідеї математичної статистики, які належать до статистичних методів планування експерименту та контролю якості. Методи Тагучі («інжиніринг якості») являють собою один з принципово нових підходів до підвищення якості. Основна ідея — це підвищення якості з одночасним зниженням витрат. Обидва фактори пов'язані загальною характеристикою, яка називається функцією втрат.

Методологія Тагучі ґрунтується на визнанні фактора нерівноцінності значень показника всередині допуску. Функція втрат якості є параболою з вершиною (втрати дорівнюють нулю) у точці найкращого значення (номіналу), з віддаленням від номіналу втрати зростають і на границі поля досягають свого максимального значення — втрат від заміни виробу. Під час аналізу розглядаються втрати як з боку споживача, так і з боку виробника.

Методи Тагучі дозволяють проектувати вироби та процеси, які не чутливі до впливу так званих шумів, тобто змінних факторів, що викликають розкид значень параметрів, які важко, неможливо або дорого змінити. З економічної точки зору будь-які, навіть найменші, «шуми» зменшують прибуток, оскільки при цьому зростають виробничі витрати і витрати на гарантійне обслуговування. Таку стійкість прийнято називати робасністю (від англ. robust— міцний, стійкий). Тагучі акцентує увагу на етапах, які передують проектуванню продукції, оскільки саме на них вирішується завдання досягнення робасності.



Де Traditional lower specification limit – це нижня межа втрат якості;  
Target value- це номінальне значення;  
Traditional upper specification limit- це верхня межа втрат якості

Рис .6 Парабола Тагучі

В основі філософії Г. Тагучі лежать наступні основні положення:

- 1) найважливіший вимірник якості виробленого продукту (виробу) — сумарні втрати для суспільства, породжувані цим продуктом;
- 2) щоб в умовах конкурентної економіки залишатися в бізнесі, необхідне постійне поліпшення якості та зниження витрат;
- 3) програма постійного поліпшення якості включає безперервне зменшення відхилень робочих характеристик продукту (виробу) відносно заданих величин;
- 4) якість і вартість готового продукту визначаються переважно процесами розробки і виготовлення;
- 5) відхилення у функціонуванні продукту (або процесу) можуть бути знижені за допомогою використання нелінійних залежностей робочих характеристик від параметрів продукту (або процесу);
- 6) для ідентифікації параметрів продукту (і процесу), що впливають на зниження відхилень у функціонуванні, можуть не використовуватися статистично плановані експерименти.

Заслуга Тагучі полягає у тому, що він зумів знайти досить прості й переконливі аргументи та прийоми, які зробили планування експерименту у сфері забезпечення якості реальністю. Саме в цьому бачить сам Тагучі головну особливість свого підходу.

**V.** Перші кроки Ф. Кросбі у сфері якості починались у 1952 р., коли він почав працювати менеджером по якості в програмі виробництва ракет. Змін потребувала не тільки організація роботи відділу, була необхідна революція в ставленні до самого відділу якості керівників та основних робітників виробничої ділянки. Головним своїм завданням на цій посаді він бачив перетворення служби якості із “наглядача” в “соратника”. Спостерігаючи за виробничими процесами Ф. Кросбі зауважив, що велика частина доходу, близько 20%, витрачається на виправлення допущених дефектів. З цього випливає висновок, що виробнику дорого коштує не якість, а її відсутність, і саме це повинно бути предметом постійного аналізу. Тому він запропонував керівникам виробничих підрозділів відмовитись від використання ділянок, де виправляються дефектні вироби, а робити кожен продукт якісно з першого разу!

Ці розробки лягли в основу нової концепції “нуль дефектів” (“zero defects”, ZD). В контексті таких досліджень Ф. Кросбі висловив відомий афоризм “Якість — безкоштовна!” (Quality is Free!), який пізніше став назвою його книги. В ній автор доводить, що підвищення якості не вимагає великих затрат, оскільки підвищення якості одночасно підвищує і продуктивність; одночасно скорочуються статті витрат, пов'язані з усуненням виявлених дефектів, з переробкою неякісної продукції; компанія уникає повернення продукції споживачем, що, крім матеріальної економії, сприяє збереженню репутації та престижу компанії та ін.

Програма «ZD» («Нуль дефектів») базується на таких концептуальних положеннях:

- ◆ орієнтація на попередження появи дефектів, а не на їх виявлення та виправлення;
- ◆ спрямованість зусиль на скорочення рівня дефектності у виробництві;
- ◆ усвідомлення того, що споживач потребує бездефектну продукцію і що виробник може і мусить забезпечити випуск такої продукції;
- ◆ необхідність для керівництва підприємства чітко сформулювати довгострокові цілі в сфері підвищення якості;
- ◆ розуміння того, що якість роботи організації визначається не тільки якістю виробничих процесів, але й якістю діяльності не виробничих підрозділів (діяльність таких підрозділів розглядається як надання послуг);
- ◆ визнання необхідності фінансового аналізу діяльності в галузі забезпечення якості.

Основою успіху програми «ZD» став принцип неприпустимості початкового встановлення будь-якого прийняттого рівня дефективності (рівень дефектності нульовий).

**VI. Арманд В. Фейгенбаум (нар. 1920)** — всесвітньовідомий американський фахівець у сфері управління якістю, почесний член та колишній президент Американського товариства з контролю якості.

У 1960-х рр. Широкої популярності набула концепція комплексного управління якістю, розроблена А. Фейгенбаумом, яка стала у 1970-тих рр. новою філософією у галузі управління підприємством. Головне положення цієї концепції - ідея про управління якістю, яка має охоплювати усі стадії створення продукції та усі рівні управлінської ієрархії підприємства під час реалізації технічних, економічних, організаційних та соціально-психологічних заходів. Вимоги до виконання робіт за комплексного управління доцільно встановлювати у стандартах організації. Якість потрібно планувати, і на підприємстві необхідно організувати облік витрат на якість. Комплексне управління якістю — це стиль керівництва, що породжує нову культуру управління підприємством.

А. Фейгенбаум сформулював чотири «смертних гріха» у підходах до управління якістю, які необхідно враховувати, щоб зусилля під час реалізації програм з якості не виявилися марними:

- 1) заохочення програм, що ґрунтуються на «проголошенні гасел» та на поверхневих змінах;
- 2) вибір програм, які, в першу чергу, орієнтовані на працівників («синікомірці») та не враховують важливої ролі інженерних служб («білі комірці»);
- 3) небажання визнати, що постійного рівня якості не існує (рівень якості має безперервно підвищуватися);
- 4) помилкова думка стосовно автоматизації, яка сама по собі не є останнім словом у підвищенні якості.

При цьому «четвертий гріх» А. Фейгенбаум вважав найбільш фатальним тому, що існує принципова відмінність між спробами побудувати якість на роботизації та створенні на її основі програм, які базуються на людському факторі.

Графічне зображення моделі системи управління якістю А. Фейгенбаума наведено на рис. 7.

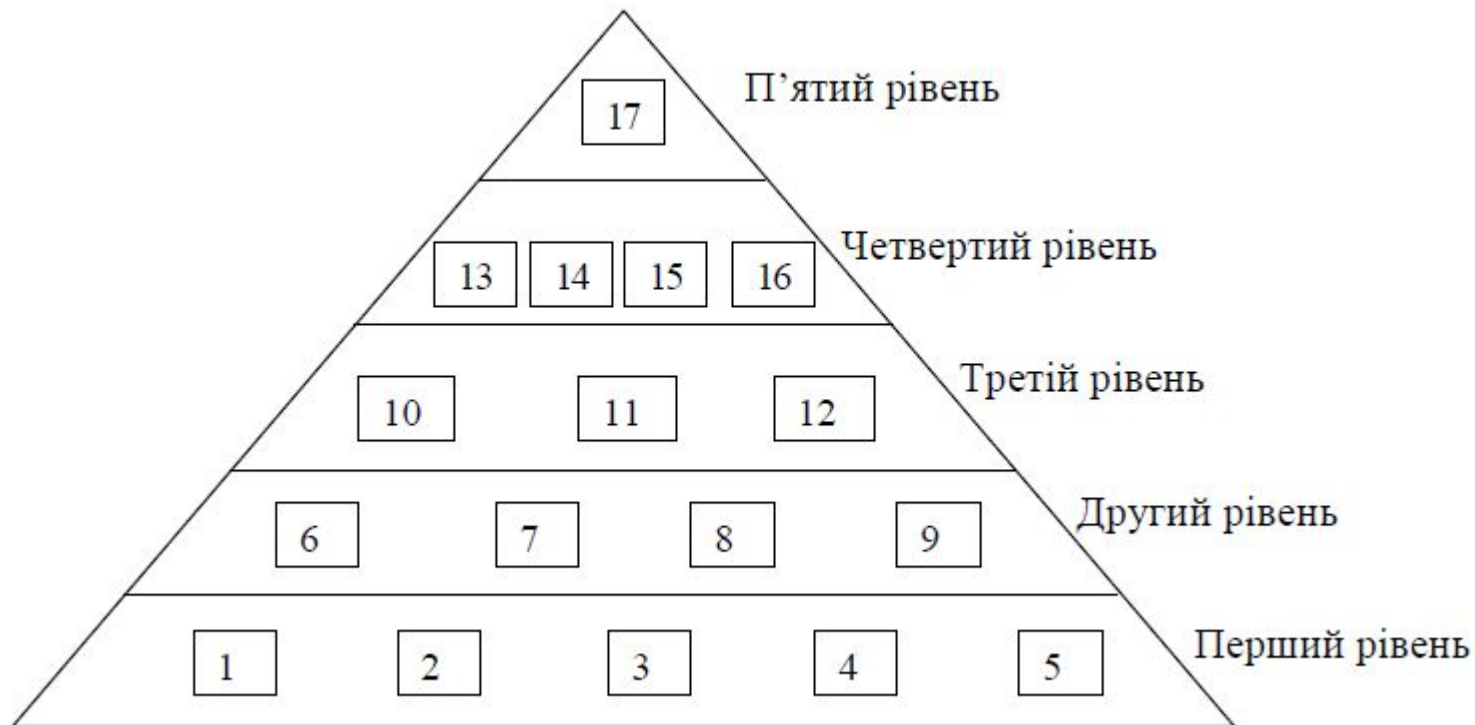


Рис.7 Модель Файгенбаума

*Перший рівень (підготовка до проектування):* 1 — вибір методів контролю якості; 2 — оцінка якості продукції різних постачальників; 3 — розробка планів прийому матеріалів та устаткування; 4 — контроль вимірювальних приладів; 5 — попередня оптимізація витрат на якість.

*Другий рівень (проектування системи забезпечення якості):* 6 — планування системи забезпечення якості; 7 — випробування прототипів виробів, визначення рівня їх надійності; 8 — оцінка ефективності різних методів контролю; 9 — аналіз вартості витрат на забезпечення якості.

*Третій рівень (етап активізації системи): 10 — розробка технології контролю якості; 11 — зворотний зв'язок та контроль якості; 12 - розробка системи інформації про якість продукції.*

*Четвертий рівень (етап реалізації системи за стадіями): 13 — контроль нових проєктів; 14 — вхідний контроль матеріалів та комплектуючих виробів; 15 — контроль якості та виробничих процесів; 16 — аналіз та покращення виробничих процесів.*

*П'ятий рівень (кінцевий): 17 — комплексний контроль якості.*

**VII.** Серед моделей управління якістю, розроблених у 1950-ті рр., слід виокремити модель Дж. Ван Еттінгера та Дж. Сіттіга (модель Еттінгера — Сіттіга), яка графічно наведена у вигляді кола, який поділений на сектори відповідно до функцій якості (рис. 8).



*Рис.8 Модель Еттінгера — Сіттіга*

**Дякую за увагу!**