

DOI: 10.6084/m9.figshare.9788606

УДК 005.8

**Чжу Тін**Аспірант кафедри інформаційних систем і технологій, [orcid.org/0000-0002-8492-8409](https://orcid.org/0000-0002-8492-8409)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

**ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ ТА ПІДХОДІВ ГНУЧКОЇ МЕТОДОЛОГІЇ (AGILE) ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

**Анотація.** Процес розроблення освітньої програми є складним, оскільки враховує багато зацікавлених сторін (учні, вчителі, батьки, адміністратори, роботодавці та уряд). Кожна із зацікавлених сторін має конкурентні пріоритети, графік, обсяг, якість, ризики, ресурси та обмеження витрат. Великі комплексні проекти вимагають від керівництва кваліфікованого та досвідченого менеджера проектів. Має місце підготовка навчальних планів для спільних міжнародних освітніх програм із застосуванням інструментів та технологій Agile. Основним “замовником” в цій програмі є студент, а кінцева мета кожного проекту в рамках програми – компетенція студента на ринку праці після отримання диплому. Тому цю програму можна вважати складною, та такою, що постійно динамічно еволюціонує, оскільки потреби ринку праці Китаю постійно змінюються та розвиваються.

**Ключові слова:** розроблення освітньої програми; планування навчального процесу; спеціалізована навчальна програма

**Аналіз останніх досліджень**

У життєвому циклі розроблення програмного забезпечення є два основні підходи: перший – підкреслити процес, а другий – забезпечити якість програмного забезпечення та сам процес. Програмні процеси Agile є ітеративними і інкрементними розвитками, де вимоги змінюються відповідно до потреб клієнтів. Це допомагає в адаптивному плануванні, ітеративному розвитку і таймбоксі. Це теоретична основа, що сприяє передбаченій взаємодії протягом всього циклу розвитку. Є кілька моделей SDLC, таких як спіраль, водоспад, RAD, які мають свої переваги. SDLC – це структура, яка описує діяльність, що виконується на кожному етапі життєвого циклу розроблення програмного забезпечення [1]. Заходи з розроблення програмного забезпечення, такі як планування, аналіз, проєктування, кодування, тестування та технічне обслуговування необхідно виконувати відповідно до вимог замовника. Це залежить від різних додатків для вибору конкретної моделі. Agile-процес сам по собі є процесом розроблення програмного забезпечення [2]. Agile-процес є ітеративним підходом, в якому задоволеність клієнтів є найвищим пріоритетом, оскільки клієнт бере безпосередню участь у оцінці програмного забезпечення [3]. І головне, через значні переваги та пристосованість до замовника, Agile-методологію можна застосовувати і в інших проєктах, які не пов’язані з розробленням програмного забезпечення. Гнучкий процес слідує за життєвим циклом розроблення програмного забезпечення, який включає збирання, аналіз,

розроблення, кодування, тестування і постачання частково реалізованого програмного забезпечення і очікує зворотного зв’язку з клієнтом. В усьому процесі задоволеність клієнтів є найвищим пріоритетом зі швидким часом розроблення. На рис. 1 зображено життєвий цикл розроблення програмного забезпечення процесів Agile.

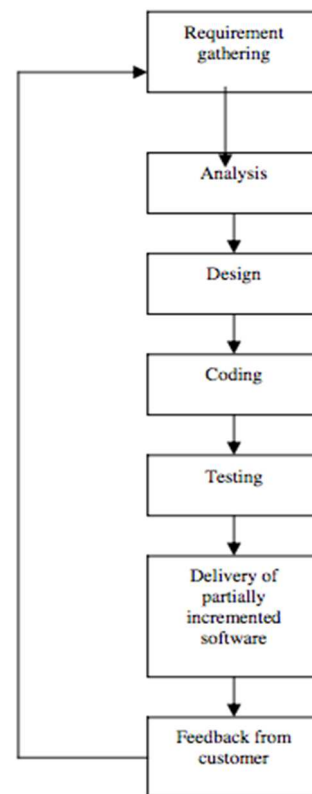


Рисунок 1 – Фази процесів Agile

## Характеристики гнучких проектів

Активний процес вимагає меншого планування і поділяє завдання на невеликі підходи. Процес Agile призначений для короткострокових проектів із зусиллями командної роботи, яка відповідає життєвому циклу розроблення програмного забезпечення. Життєвий цикл розроблення програмного забезпечення включає такі етапи:

1. Збирання вимог;
2. Аналіз;
3. Дизайн;
4. Кодування;
5. Тестування;
6. Обслуговування.

Залучення керівників програмного забезпечення до клієнтів зменшує ризики, пов'язані з програмним забезпеченням. Це є ітераційний процес, в якому зміни можуть бути зроблені відповідно до задоволеності клієнтів. У гнучких процесах нові функції можуть бути легко додані за допомогою декількох ітерацій.

### 1. Ітеративний

Головною метою гнучких програмних процесів є задоволення потреб клієнтів, тому вона зосереджена на одній вимозі з кількома ітераціями.

### 2. Модульність

Процес Agile розкладає всю систему на керовані частини, які називаються модулями. Модульність відіграє важливу роль у процесах розроблення програмного забезпечення.

### 3. Таймбокс

Оскільки процес Agile носить ітеративний характер, він вимагає часових обмежень для кожного модуля з відповідним циклом.

### 4. Ощадливість

У гнучких процесах необхідна ощадливість для пом'якшення ризиків і досягнення поставлених цілей шляхом мінімального числа модулів.

### 5. Інкремент

Оскільки гнучкий процес є ітеративним за своєю природою, він вимагає, щоб система розвивалася з кожним кроком, а кожен приріст не залежав від інших, і, нарешті, всі кроки інтегрувалися в повну систему.

### 6. Адаптивна

У зв'язку з ітеративним характером гнучкого процесу можуть виникати нові ризики. Адаптивна характеристика гнучкого процесу дає змогу адаптувати процеси для атаки на нові ризики і допомагає змінювати вимоги до реального часу.

### 7. Конвергентний

Всі ризики, пов'язані з кожним приростом, сходяться в гнучких процесах за допомогою ітеративного і інкрементного підходу.

### 9. Спільна робота

Оскільки гнучкий процес носить модульний характер, він потребує хорошого спілкування між командою розробників програмного забезпечення. Різні модулі повинні бути інтегровані в кінці процесу розроблення програмного забезпечення.

### 10. Орієнтовані на людей

У гнучких процесах задоволеність клієнтів є першим пріоритетом над технологією і процесом. Хороша команда розробників програмного забезпечення підвищує продуктивність програмного забезпечення.

## Методології

Відомо кілька методологій, за допомогою яких можна реалізувати гнучкі проекти. Три методики найбільш широко використовуються в промисловості. Гнучкі методи орієнтовані на різні аспекти життєвого циклу розроблення програмного забезпечення. Деякі акцентуються на практиці (екстремальне програмування, парне програмування), інші – на управлінні проектами програмного забезпечення (підхід до схвалення).

### А. Екстремальне програмування (XP)

XP є найбільш успішним методом розроблення гнучкого програмного забезпечення через його зосередження на задоволеності клієнтів. XP вимагає максимальної взаємодії з клієнтом для розроблення програмного забезпечення. Він розділяє весь життєвий цикл розробки програмного забезпечення на декілька коротких циклів, а також включає зміни або вимоги клієнтів на будь-якому етапі життєвого циклу розроблення.

Наведена на рис. 2 схема показує повний метод розроблення спринтного процесу з використанням методу XP. Екстремальне програмування починається зі збирання вимог користувачів. Залежно від цих вимог весь процес розвитку поділяється на кілька малих циклів. Отже, наступний етап – це ітераційне планування, тобто визначення циклу відсутності, визначення пріоритетів вимог і оцінка кількості зусиль, необхідних для реалізації кожного циклу. Тепер кожна ітерація розробляється за допомогою парного програмування. Під час фази розроблення можуть з'явитися нові вимоги користувачів, а отже, ітераційний план має бути скоригований відповідно до цього. Наступним кроком є тестування останньої розробленої версії для помилок, якщо такі виявлено; помилки будуть видалені в наступній ітерації. Після кожного тестування слід проводити відстеження, в яких беруться відгуки від проекту про те, скільки роботи вже зроблено.

XP представив багато нового для розробників, наприклад, парне програмування, розширений огляд коду, рефакторинг коду та відкритий робочий простір [4].

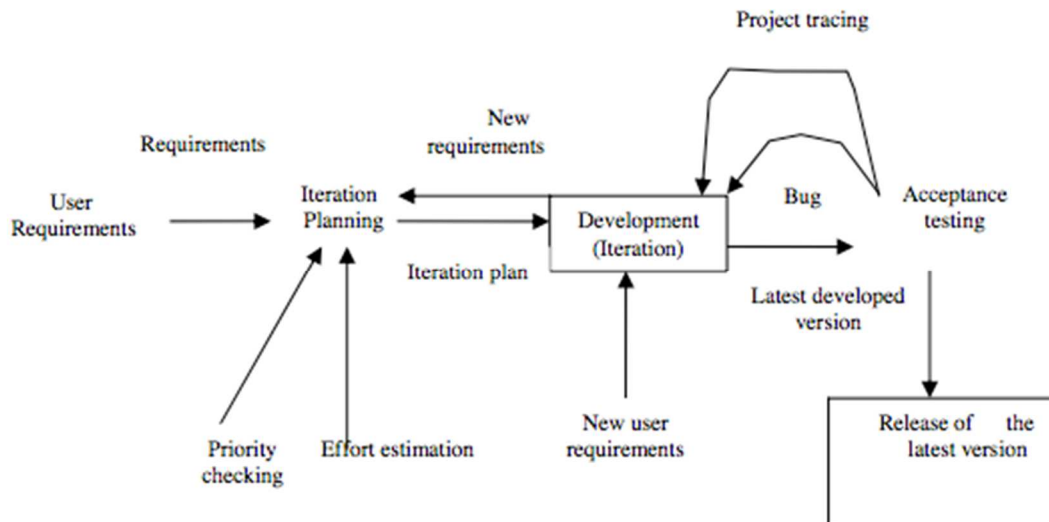


Рисунок 2 – Метод розробки Agile-процесів з використанням екстремального програмування

### B. Scrum

Scrum – це ще один популярний метод гнучкої розробки, через який продуктивність стає дуже високою (рис. 3). Переважно це базується на інкрементному процесі розроблення програмного забезпечення. У методі scrum весь цикл розвитку поділяється на ряд ітерацій, де кожна ітерація називається спринтом. Максимальна тривалість спринту – 30 днів.

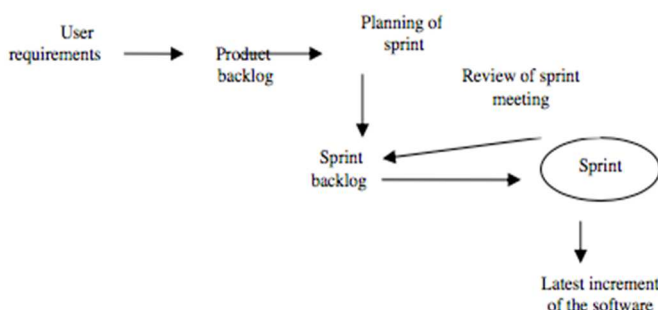


Рисунок 3 – Метод розроблення Agile-процесів з використанням Scrum

Метод починається зі збирання вимог користувачів, але не очікується, що всі вимоги будуть виходити від користувача на початку. Користувач може змінити свою думку в будь-який час у процесі розроблення; вони можуть додавати нові функції, видаляти або оновлювати деякі наявні функції. Наступним етапом є визначення пріоритетів вимог, і список відомий як відставання продукту [5]. Для спринту повинно бути зроблено належне планування, тобто треба знати скільки спринтів потрібно для розроблення програмного забезпечення, тривалості спринту, і які вимоги від відставання продукту мають бути реалізовані

в кожному спринті. Цей конкретний список називається спринтерським резервом. Під час кожного спринту щодня проводиться одна спринтерська зустріч, щоб отримати зворотний зв'язок і знати скільки роботи було зроблено. Після кожного спринтерського розгляду приймається рішення про те, чи всі вимоги до цього спринту вже реалізовані, а також, які вимоги мають бути реалізовані на наступному спринті. Після кожного спринту ми отримуємо робочий приріст програмного забезпечення.

### C. Розроблений за допомогою функцій (FDD)

FDD є одним з гнучких методів розроблення. Основною перевагою цього методу є розроблення домену програмного забезпечення, яке має бути створено до розробки самого продукту (рис. 4).

Метод починається зі збирання вимог від користувачів та формування загальної моделі проекту. Модель дає чітке уявлення про сферу застосування програмного забезпечення. Наступним кроком є складання списку ознак, які є функціями, що оцінюються клієнтом [5]. Наприклад, «аутентифікувати пароль», «розрахувати зарплату для кожного працівника», «розрахувати податок на прибуток для кожного працівника». Тепер декілька груп ознак зроблено на основі їх доменів, тобто пов'язані з ними ознаки об'єднані в одну групу. Наступний крок – скласти план розроблення функцій. Кожна група ознак призначається команді розробників, яку очолює один головний програміст. Останнім кроком є ітерація моделювання, в якій перше моделювання UML виконується для кожної функції, а потім розвивається ця особлива функція. Цей крок продовжується, якщо всі функції не будуть успішно реалізовані.

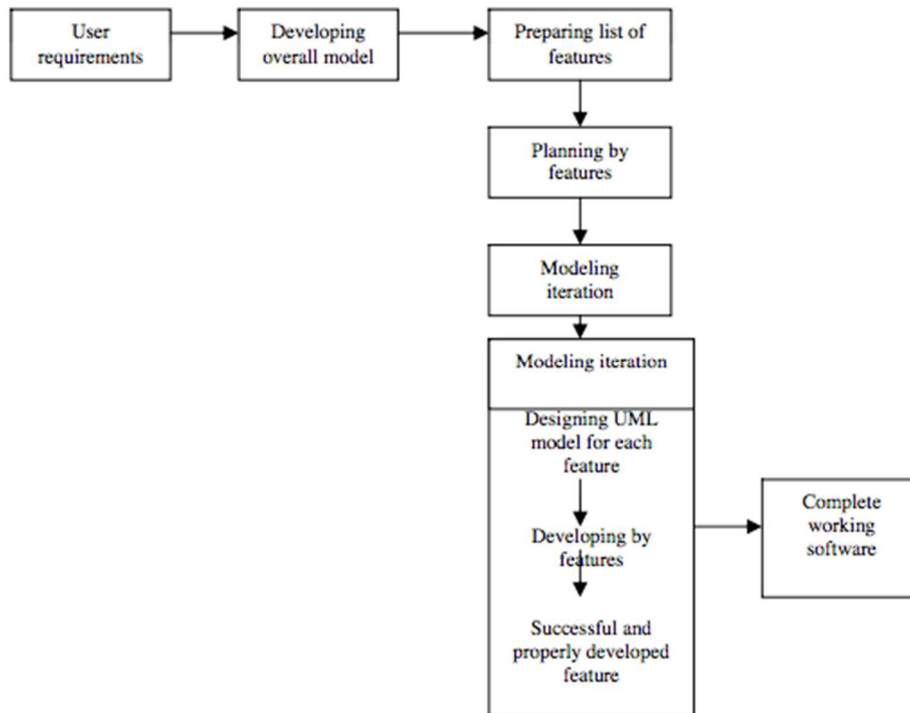


Рисунок 4 – Метод розроблення Agile-процесів з використанням FDD-графіка

### Переваги

1. Адаптація до мінливого середовища: у гнучкому методі розроблення програмного забезпечення, програмне забезпечення розробляється протягом декількох ітерацій. Кожна ітерація характеризується аналізом, проектуванням, впровадженням і тестуванням. Після кожної ітерації мініпроект доставляється замовнику для використання та зворотного зв'язку. Будь-які зміни, які вдосконалюють програмне забезпечення, узгоджуються з клієнтом на будь-якому етапі розробки та вносяться необхідні зміни.

2. Забезпечує задоволеність клієнтів: ця методологія вимагає активного залучення споживачів протягом всієї розробки [6]. Результати, розроблені після кожної ітерації, надані користувачеві для використання та вдосконалення, робляться тільки на основі зворотного зв'язку з клієнтом. Таким чином, ми отримуємо кінцевий продукт високої якості, що гарантує задоволеність клієнтів, оскільки вся програма розробляється на основі вимог, взятих від клієнта.

3. Найменша документація: документація в методології Agile є короткою і доречною, хоча вона залежить від гнучкої команди. Як правило, вони не роблять документацію щодо внутрішнього дизайну програмного забезпечення. Основними речами, які повинні бути у документації, є перелік функцій продукту, тривалість кожної ітерації та дата. Ця коротка документація заощаджує час розроблення і доставляє проект в найменш можливий час.

4. Знижує ризик розвитку: оскільки інкрементне мініпрограмне забезпечення доставляється клієнтам після кожного короткого циклу розробки, а клієнти отримують зворотний зв'язок, він попереджає розробників про майбутні проблеми, які можуть виникнути на пізніших етапах розроблення. Це також допомагає швидко виявляти помилки, і вони фіксуються негайно.

### Недоліки

1. Взаємодія з клієнтами є ключовим фактором розроблення успішного програмного забезпечення: гнучка методологія базується на залученні клієнта, оскільки весь проект розробляється відповідно до вимог клієнтів. Тому, якщо представник замовника не знає про особливості продукту, процес розробки буде виходити з графіку.

2. Відсутність документації: хоча найменша документація зберігає час розробки як перевагу гнучкого методу, з іншого боку, це великий недолік для розробника. Тут внутрішній дизайн змінюється знову і знову залежно від вимог користувача після кожної ітерації, тому неможливо підтримувати деталізовану документацію проектування та впровадження через термін проекту [7]. Тому, через менш доступну інформацію, новим розробникам, які приєднуються до команди розробників на пізньому етапі, дуже важко зрозуміти, який саме метод застосовується для розроблення програмного забезпечення.

3. Трудомісткість і втрата ресурсів через постійну зміну вимог: якщо клієнти не задоволені

частковим програмним забезпеченням, розробленим певною ітерацією, і вони змінюють свої вимоги, то ця збільшена частина не використовується. Отже, загальна втрата часу, зусиль і ресурсів, необхідних для розвитку цього приросту.

4. Більш корисним для менеджменту, ніж розробникам: гнучка методологія допомагає керівництву приймати рішення про розроблення програмного забезпечення, визначити цілі для розробників і фіксувати їх термін. Але для розробників базових ліній дуже складно впоратися з постійно мінливим середовищем.

### Agile для розробки освітніх програм

У всьому світі працівники освіти, батьки та політичні лідери працюють над подальшим вдосконаленням освітніх програм. Цей постійний розвиток необхідний для того, щоб йти в ногу з можливостями, представленими технологічними досягненнями, новими ідеями та новими знаннями про те, як студенти навчаються [8].

Процес розроблення освітньої програми є складним з багатьма зацікавленими сторонами: учні, вчителі, батьки, адміністратори, роботодавці та уряд. Кожна із зацікавлених сторін має конкурентні пріоритети, графік, обсяг, якість, ризики, ресурси та обмеження витрат. Великі комплексні проекти вимагають від керівництва кваліфікованого та досвідченого менеджера проектів. Однак існує розрив між особами, які працюють у сфері освіти, з їхніми академічними знаннями та людьми, які розглядають результати роботи в кінці освітньої програми. Цей пробіл може бути заповнений професійними менеджерами проектів, які мають досвід роботи як в освітніх програмах, так і в управлінні проектами та бізнесом.

Розгляд та вдосконалення освітніх програм як проекту або програми (групи проектів) дає змогу застосовувати перевірені методи управління проектами для управління цими зусиллями. Вибір правильного підходу та методології є критичним для задоволення потреб освітньої програми та різних зацікавлених сторін. Найбільш поширеними є методи: традиційний метод водоспаду, метод Agile Project Management або гібридна модель, де використовуються обидва методи.

Традиційний підхід водоспаду є адекватним для визначення, управління та контролю обсягу, графіку, якості та бюджету у стабільному середовищі. Підхід водоспаду вимагає складного плану комунікації. Є багато зацікавлених сторін при розробці освітньої програми: учнів, вчителів, батьків, адміністраторів, роботодавців та уряду. Кожна з цих зацікавлених сторін має своє власне визначення успіху і часто має

конкурентні пріоритети. Додайте до цих викликів динамічне середовище, що швидко розвивається, де потреби учнів можуть змінитися до того, як буде розроблена освітня програма. Підхід водоспаду може призвести до надання застарілих знань учням або до старої методики, яка не відповідає новим навичкам, які потребують нові покоління.

Agile Project Management зменшує складність, розбиваючи довший цикл розроблення на менші корисні сегменти, Agile «історії». Ці «історії» можуть бути пріоритетними на основі потреб, рівня студента, навколишнього середовища, наявних ресурсів, технологій та інших. Agile також створює різні «персона» для різних зацікавлених сторін і аналізує вплив освітньої програми до її завершення.

Ітеративний підхід Agile Project Management забезпечує частину програми, перевіряє її, збирає відгуки та адаптує результати. Це дає змогу розробляти нові освітні програми для швидкого коригування та узгодження з усіма динамічними змінами в освітньому середовищі. З кожною ітерацією ви можете застосувати зміни на основі здатності студента зрозуміти, максимізуючи значення. Цей підхід, що базується на цінностях, може привести нас до винайдення нових способів підвищення цінності для студентів, не надаючи застарілих знань.

У 2012 році було проведено дослідження щодо оцінки використання Agile підходу до навчальних програм [8]. Розроблено та проведено пілотну освітню програму для школярів з «управління проектами». Перший пілотний проект був одномісячний, розділений на чотири «спринти» на тиждень. Кожен «спринт» мав свій набір цілей. Було розроблено Agile «персона», засновані на природі студентів, батьків, вчителів та інших, щоб визначити як можна забезпечити цінність, яка відповідає їхнім потребам.

Щотижня розроблялись та виконувались навчальні програми та вправи на основі зворотного зв'язку студентів, батьків та команди минулого тижня. Підхід Agile дав змогу швидко включити зворотний зв'язок та забезпечити нову програму, яка буде перевірятися та оцінюватися щотижня.

Команда зробила другий тест. У пілотному проекті використовували студентів, які відвідували цирк як тему проекту, у другій програмі використовували створення навчального комплекту Lego як тему проекту. Це допомогло додатково перевірити підхід. Тест Agile Project Management було виконано з однаковим підходом у різних країнах, кожен раз, коли команда змінювала цінність без шкоди для якості. Це один з багатьох прикладів використання Agile Project Management в освіті.

Робота над цими тестовими проектами була навчальною подорожжю для студентів та випробувальної групи. Завершивши ці тестові проекти, зроблено висновок, що можна використовувати методологію Agile для керування будь-яким освітнім проектом. Agile дає змогу розпочати раніше і швидко адаптуватися. Методологія створює середовище, яке заохочує відкритий підхід, вимагаючи нових ідей та варіантів. Вона будує сильну команду, яка вірить у цінність.

Підхід Agile Project Management добре підходить для розроблення освітніх програм. Важливо, щоб керівники проектів, програм і портфелів надавали академічному персоналу та особам, які працюють у сфері освіти, інформацію про нові інструменти та технології Agile. Менеджери проектів, коли розробляють будь-яку нову освітню програму, повинні розглянути Agile-підхід або гібридний підхід, щоб забезпечити реальну та оновлену цінність для учнів.

### Викладення основного матеріалу

Використання принципів та підходів гнучкої методології (Agile) все більше застосовується при плануванні та реалізації навчального процесу. Не є виключенням і ряд китайських університетів, інститутів та коледжів.

Використовується підготовка навчальних планів для спільних міжнародних освітніх програм із застосуванням інструментів та технологій Agile. Зокрема, в Янченському політехнічному інституті для підготовки та реалізації спільного освітнього проекту підготовки бакалаврів з Чорноморським національним університетом імені Петра Могили під назвою "3+1".

Метою цього проекту є інтеграція зусиль китайського та українського партнерів для досягнення синергетичного ефекту якості освітньої послуги, що надається китайським громадянам.

Перші три роки студенти навчаються в Янченському політехнічному коледжі, після чого четвертий рік навчання відбувається в Україні, на території Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Розподілення 100% навантаження на викладачів українського партнера відбувається за формулою 10% від загального об'єму за перші три роки навчання, та 70% за четвертий рік (рис. 5).



Рисунок 5 – Кільцева діаграма залучення українських викладачів при здійсненні спеціалізованої програми підготовки бакалаврів "3+1"

### Висновок

Підготовка навчальних матеріалів розподіляється на спринти, з подальшими удосконаленням впродовж всього терміну реалізації програми. Основним "замовником" в цій програмі є студент, а кінцева мета кожного проекту в рамках програми – компетенція студента на ринку праці після отримання диплому. Тому цю програму можна вважати складною, а також такою, що постійно динамічно еволюціонує, оскільки потреби ринку праці Китаю постійно змінюються та розвиваються.

### References

1. Sharma. (2011). *Software Development as a service: Agile Experiences*. SRII Global Conference.
2. Ahmed, A., Ahmad, S., Ehsan, N., Mirza, E., Sarwar, S.Z. (2010). *Agile Software Development: Impact on Productivity and Qulaity*. *Proceedings of IEEE ICMIT*.
3. Boehm, B. & Turner, R. (2003). *Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed*. Addison, Wesley.
4. Jeffery, A. (2007). *Factors that Impact Implementing an Agile Software Development Methodology*. *Proceedings of IEEE*.
5. [http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(development\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(development))
6. Boehm, B. (2001). *Anchoring the Software Process*. *IEEE Software*, July 1996.
7. Boehm, B. and Port, D. *Balancing Discipline and Flexibility with the Spiral Model and MBASE*. *Crosstalk*, Dec.
8. Mohamed Hassan *Agile for Developing Education Programs* Edited by: Cindy Coan <https://www.projectmanagement.com/blog-post/27977/Agile-for-Developing-Education-Programs>.

Стаття надійшла до редколегії 27.03.2019

**Zhu Ting**PhD student Department of Information Systems and Technology, [orcid.org/0000-0002-8492-8409](https://orcid.org/0000-0002-8492-8409)

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

**THE USE OF PRINCIPLES AND APPROACHES OF FLEXIBLE METHODOLOGY (AGILE)  
IN THE PLANNING AND IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

**Abstract.** *The educational program development process is challenging with many stakeholders: students, teachers, parents, administrators, employers, and the government. Each stakeholder has competitive priorities; Quality, risk, resources and costs limitation. Large complex projects require the management of a skilled and experienced project manager. It is the preparation of curricula for joint international educational programs with the use of Agile tools and technologies. The main "customer" in this program is a student, and the ultimate goal of each project within the program-the competence of the student in the labor market after receiving the diploma. Therefore, this program can be considered difficult, and it constantly evolves, because the demands of the labor market of China is constantly changing and developing.*

**Keywords:** *Development of educational program; educational process planning; specialized educational program*

**Link to publication**

APA Zhu, Ting. (2019). *The use of principles and approaches of flexible methodology (Agile) in the planning and implementation of the educational process. Management of Development of Complex Systems, 38, 132 – 138, dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.9788606.*

ДСТУ Чжу Тін. Використання принципів та підходів гнучкої методології (Agile) при плануванні та реалізації навчального процесу [Текст] / Чжу Тін // Управління розвитком складних систем. – 2019. – № 38. – С. 132 – 138, [dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.9788606](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9788606).