



Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

## **Практична робота №3**

### **Інноваційний менеджмент**

**Тема:** Інноваційний розвиток продукту

Виконав

студент групи ІП-51мн:

Панченко С. В.

Перевірив:

Родіонов П. В.

## ЗМІСТ

1 Мета.....	6
2 Виконання.....	7
2.1 Опис компанії.....	7
2.2 Фази еволюційного розвитку.....	7
2.2.1 Початковий етап (2007–2009).....	7
2.2.2 Фаза диверсифікації (2010–2015).....	8
2.2.3 Фаза стійкого розвитку (2016–2020).....	8
2.2.4 Фаза зрілості (2020–дотепер).....	8
2.2.5 Зміни на фазах розвитку.....	10
3 Висновок.....	12
Посилання.....	13

## 1 МЕТА

Навчитися аналізувати процес еволюції інновації продукту/бізнес-моделі в галузі ІТ.

## 2 ВИКОНАННЯ

### 2.1 Опис компанії

ArduPilot є однією з найстаріших та водночас найпотужніших відкритих платформ для керування безпілотними апаратами. Витоки цього проєкту сягають 2007 року, коли група ентузіастів вирішила створити простий автопілот для моделей літаків на базі контролера Arduino. Тоді це був лише невеликий експеримент, спрямований на автоматизацію деяких функцій польоту: утримання висоти, стабілізація курсу, виконання базових маршрутів. Ідея, однак, швидко отримала популярність серед хобістів, і ArduPilot почав розвиватися значно ширше. На відміну від закритих комерційних рішень, ArduPilot із самого початку будувався як відкритий продукт, код якого може змінювати будь-який охочий. Це стало головною особливістю платформи — розвиток ArduPilot визначається не лише внутрішнім ядром розробників, але й величезною глобальною спільнотою. Сьогодні ArduPilot підтримує літаки, мультикоптери, вертольоти, наземні транспортні засоби, підводні апарати, а також гібридні системи. Унікальність у тому, що одна й та сама архітектура дозволяє об'єднати настільки різноманітні сфери застосування, забезпечуючи універсальність і масштабованість.

### 2.2 Фази еволюційного розвитку

#### 2.2.1 Початковий етап (2007–2009)

На самому початку ArduPilot був невеликим експериментальним проєктом. Його завданням було зробити щось більше, ніж просто радіокерування: додати можливість автономного польоту для аматорських моделей літаків. Це була фаза народження ідеї, де ключовим викликом стало довести, що невеликий мікроконтролер Arduino здатен виконувати складні функції стабілізації польоту. Продукт на цьому етапі ще не був гнучким і не мав універсальної архітектури, але він заклав фундамент — відкритість коду та співпраця у спільноті. Основна увага зосереджувалась на мінімальних функціях: стабілізація по осях, GPS-навігація на простих маршрутах.

### 2.2.2 Фаза диверсифікації (2010–2015)

Дуже швидко стало зрозуміло, що потенціал ArduPilot виходить далеко за межі літаків. У цей період відбулося вибухове розширення: було додано підтримку мультикоптерів (що стали найбільш популярними дронами), гелікоптерів, наземних роботів (ArduRover) і підводних апаратів (ArduSub). Цей перехід вимагав від розробників адаптації архітектури: необхідно було створити модульну систему, де базові алгоритми залишаються спільними, а специфіка враховується у гілках. Паралельно спільнота зростала — до розробки долучалися десятки й сотні нових учасників. Саме тоді ArduPilot почав інтегруватися в комерційні продукти: компанії-розробники дронів зрозуміли, що дешевше і швидше адаптувати відкритий код, ніж створювати власні системи з нуля. Це дало новий імпульс розвитку: з'явилися стандарти підтримки обладнання, активні обговорення у форумах, створення офіційної документації.

### 2.2.3 Фаза стійкого розвитку (2016–2020)

На цьому етапі ArduPilot перестав бути просто «іграшковим» продуктом для ентузіастів і почав конкурувати з комерційними автопілотами. З'явилися індустріальні застосування: сільське господарство (обприскування, моніторинг), картографія, промислові інспекції, оборонні завдання. Система почала підтримувати сучасні датчики: лідари, камери, сонари, інерційні вимірювальні блоки високої точності. У цей час розробники перейшли від швидкого додавання нових функцій до оптимізації коду, підвищення стабільності, узгодження з промисловими стандартами. Паралельно зросла роль організаційної структури: з'явилася офіційна рада ArduPilot, яка почала координувати розробку, планувати пріоритети та залучати фінансування від компаній-спонсорів. Таким чином, ArduPilot перетворився із хаотичного волонтерського проєкту на структуровану відкриту організацію.

### 2.2.4 Фаза зрілості (2020–дотепер)

Сьогодні ArduPilot — це зріла екосистема, яка охоплює всі основні сегменти безпілотних технологій. Продукт стабільний, але водночас продовжує

швидко розвиватися завдяки інтеграції інновацій: підтримці штучного інтелекту, систем комп'ютерного зору, автоматизованих сценаріїв місій, глибокої інтеграції з сучасними промисловими сенсорами. Кодова база настільки потужна, що використовується у десятках стартапів і великих компаній, які будують власні продукти поверх ArduPilot. Спільнота стала справді міжнародною: тисячі людей з усього світу беруть участь у розробці, тестуванні, документації, популяризації. Розвиток підтримується балансом між комерційним інтересом (компанії хочуть мати стабільний і гнучкий автопілот) і волонтерським внеском (ентузіасти додають інновації, які потім масштабуються).

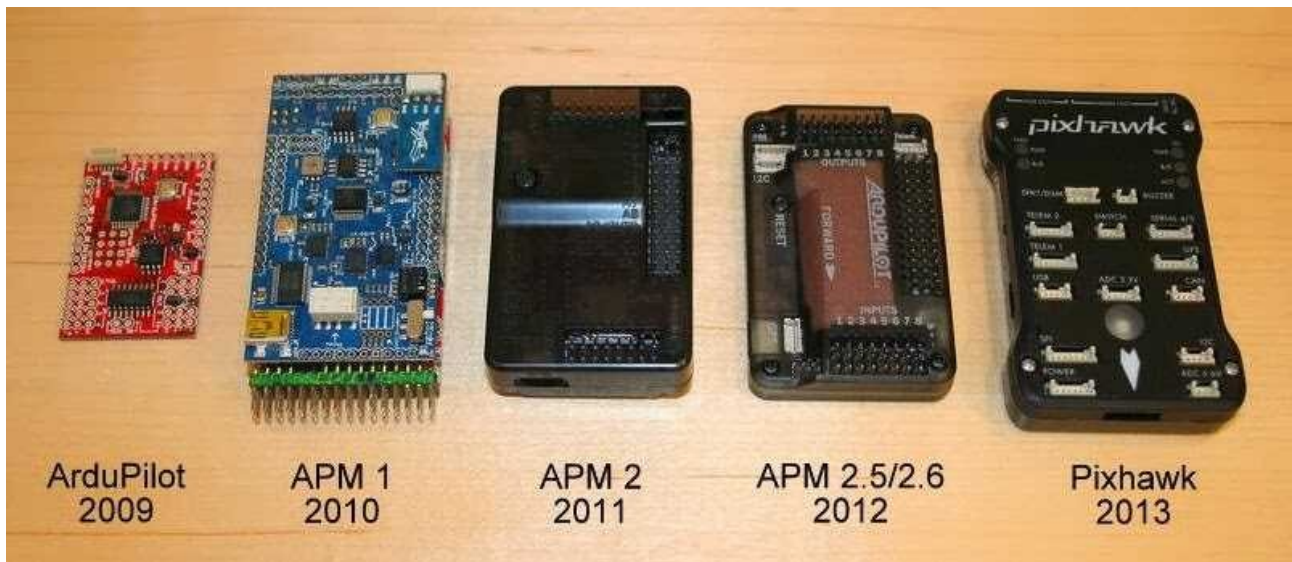


Рисунок 2.1 — стадії розвитку польотних контролерів з прошивкою Ardupilot

## 2.2.5 Зміни на фазах розвитку

Фаза	Що змінюється у продукті	Як пов'язані зміни	Хто виконує	Рушійна сила
Початковий етап	Впроваджуються мінімальні функції: стабілізація, базовий GPS-навігатор, прості сценарії польоту. Бізнес-модель фактично відсутня, продукт розвивається як експеримент.	Усі зміни спрямовані на перевірку життєздатності ідеї: кожна нова функція підтверджує можливість автономного польоту.	Невелика група ентузіастів, які працюють у вільний час.	Допитливість, інтерес спільноти до автоматизації польотів.
Диверсифікація	Додається підтримка нових платформ (коптери, ровери, субмарини). Бізнес-модель: поява перших компаній, що інтегрують ArduPilot.	Зміни взаємопов'язані: архітектура уніфікується, щоб одна база працювала для багатьох типів апаратів.	Широка спільнота волонтерів + невеликі компанії, які використовують код у своїх продуктах.	Попит на мультикоптери та інші платформи, бажання уникати дублювання розробок.
Стійкий розвиток	Оптимізація алгоритмів, підвищення стабільності, інтеграція з новими сенсорами (лідар, камери). Бізнес-модель: активне	Розвиток коду узгоджується з потребами промисловості: що потрібно компаніям, те реалізується у спільному	Компанії-спонсори + розробники з усього світу.	Індустріальні проекти, потреба у стабільних рішеннях для бізнесу.

	залучення спонсорів, створення структури управління.	ядрі.		
Зрілість	Бізнес-модель: сталий розвиток через донати, спонсорів, участь компаній.	Розвиток відбувається паралельно у кількох напрямах, але в єдиній структурі (гілки Plane, Copter, Rover, Sub).	Міжнародна організація ArduPilot, велика спільнота, компанії, що використовують код.	Попит на автономні системи, конкуренція з іншими платформами (PX4, DJI), технологічний прогрес.



### 3 ВИСНОВОК

Метод аналізу інноваційних змін дозволяє побачити, як ArduPilot пройшов шлях від маленького волонтерського проєкту до зрілої платформи з глобальним впливом. Його головна перевага полягає у відкритості: спільнота сама генерує інновації, а бізнес-структури їх підтримують і масштабують. Ми бачимо, як драйвери змін еволюціонували: спочатку — чистий ентузіазм, далі — аматорський попит на мультикоптери, згодом — комерційні інтереси індустрії, а тепер — потреба у найсучасніших автономних рішеннях.

Переваги цього методу: він дає змогу чітко структуровано відстежити, які сили рухали розвиток, хто був рушійною силою, як змінювався баланс між волонтерами і бізнесом, як технології впливали на продукт. Недоліки: такий підхід спрощує реальність, адже внутрішні проблеми (конфлікти у спільноті, питання фінансування, технічні обмеження) не завжди видно ззовні.

## ПОСИЛАННЯ

1. History of Ardupilot [Електронне джерело] —  
<https://ardupilot.org/ardupilot/docs/common-history-of-ardupilot.html> (Дата  
звернення 28.09.2025)