

# ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕТОДОЛОГІЇ DEVOPS ТА CI/CD ПРОЦЕСІ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

У даній роботі було доведено важливість CI/CD процесу в сучасному циклі розробки програмного забезпечення, охарактеризовано основні переваги використання хмарних технологій в методології DevOps, їх роль в CI/CD.

**Ключові слова:** CI/CD, хмарні технології, методологія, DevOps, хмарні моделі.

## Abstract

This paper proves the importance of the CI/CD process in the modern software development cycle, describes the main advantages of using cloud technologies in the DevOps methodology, their role in CI/CD.

**Keywords:** CI/CD, cloud technologies, methodology, DevOps, cloud models.

## Вступ

В сучасному суспільстві одним із перспективних напрямків розвитку інформаційних технологій є хмарні обчислення, актуальність використання яких обумовлена зниженням витрат, легкою масштабованістю, гнучкістю архітектури моделі та ефективною оптимізацією ресурсів.

Переведення локальної інфраструктури в хмарне середовище дозволяє зменшити капітальні витрати, витрати на адміністрування, вирішує питання захисту та резервування інформаційних ресурсів. У поєднанні з впровадженням DevOps-технологій, хмарна інфраструктура може стати потужним засобом оптимізації та автоматизації ресурсів підприємства, що і зумовлює актуальність даної теми.

У даній статті буде розглянуто роль та переваги використання хмарних технологій в DevOps-практиках, зокрема, CI/CD-процесі.

### Концепція CI/CD в DevOps методології

CI/CD – комбінація безперервної інтеграції (Continuous Integration) та безперервної доставки (Continuous Delivery) програмного забезпечення (ПЗ) в процесі його розробки.

Безперервна інтеграція – це процес розробки ПЗ, під час якого розробники та тестувальники спільно перевіряють програмний код. Розробники регулярно зберігають будь-які зміни коду в центральному сховищі даних, після чого автоматично виконується збірка та тестування. При цьому швидше знаходяться і виправляються помилки, покращується якість ПЗ, скорочуються витрати часу на перевірку і випуск оновлень.

Безперервна доставка – це процес розробки програмного забезпечення, коли за будь-яких змін в програмному коді виконується автоматична збірка, тестування і підготовка до остаточного випуску [1].

Велику кількість різних CI/CD-рішень пропонують AWS, CircleCI, CloudBees, CodeFresh, GitLab, IBM, JFrog, Micro Focus, Microsoft, Red Hat, Xebia Labs та інші хмарні вендори.

CI/CD є одною з найкращих практик DevOps, оскільки вона забезпечує ефективне використання операцій розробниками. Ця технологія покращує автоматизацію, в той же час розробники можуть застосовувати зміни коду більш надійно та часто. CI/CD процес забезпечує більшу стабільність, оскільки середовища мають стандартні конфігурації, а rollback-процедури автоматизовані. Щоб ефективно організувати процес CI/CD, команди розробників повинні використовувати правильні інструменти та підходи, корисні для організації в довгостроковій перспективі.

### Роль хмарних технологій в DevOps

Методологія DevOps неможлива без використання хмарних технологій, адже в такому випадку вона не зможе забезпечити необхідну ефективність CI/CD-процесу.

Хмарні обчислення можна охарактеризувати як систему, яка забезпечує та підтримує надання інфраструктури. Таким чином, можна описати її як код або шаблон, який полегшує створення

повторюваних процесів. Це також основний принцип DevOps, що максимально автоматизує процеси/завдання в життєвому циклі розробки програмного забезпечення.

Однією з найбільших переваг використання хмари для CI/CD є динамічний характер хмарної інфраструктури. Хмарні ресурси можуть автоматично масштабуватися у напрямку зростання та спадання на основі навантажень CI/CD. Це забезпечує величезну економічну вигоду, адже підприємствам не потрібно мати власні сервери для обслуговування. Хмарні ресурси також є швидкодоступними для всіх видів діяльності, пов'язаних із розробкою та управлінням життєвим циклом додатків, що забезпечує високу продуктивність розробників.

Завдяки захищеним хмарним шлюзам користувачі отримують можливість легко отримувати доступ до корпоративних ресурсів з будь-якого місця та з будь-якого пристрою, не ставлячи під загрозу безпеку мережі. Сучасні хмарні платформи мають вбудовані стеки безпеки, які допомагають надати адміністраторам інструменти, необхідні для підтримки та управління безпекою [2].

DevOps у поєднанні з хмарними технологіями мають величезні переваги для підприємств, які їх використовують:

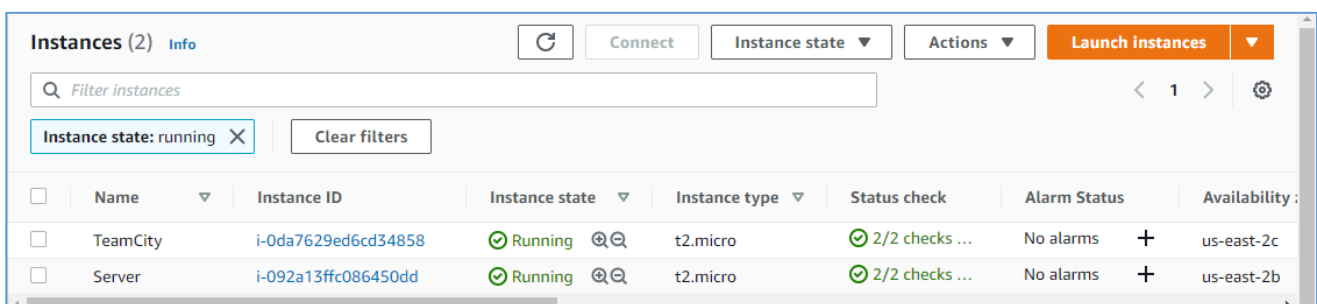
- підвищена продуктивність та взаємодія розробників;
- швидший вихід на ринок завдяки швидкому та простому доступу до середовищ розробки;
- автоматизація повторюваних задач, щоб розробники могли зосередитися на важливіших завданнях;
- покращення безпеки завдяки сучасним хмарним платформам та принципам;
- усунення простоїв завдяки постійним хмарним операціям;
- масштабування інфраструктури та програм за потреби.

Найпоширенішим способом використання хмарних технологій є публічна хмара. Хмарні ресурси (наприклад, сервери і сховище) належать сторонньому постачальнику хмарних служб, який керує ними, і передаються через Інтернет. У публічній хмарі все обладнання, програмне забезпечення та інша підтримуюча інфраструктура перебувають у володінні та управлінні постачальника хмарних служб [3]. Послуги публічних хмар надаються онлайн сервісами Amazon EC2, RDS і Simple Storage Service (S3), Google Apps/Docs, Salesforce.com, Microsoft Office Web, Microsoft Azure і т.п.

### Використання хмарних технологій в CI/CD

Розглянемо особливості використання хмарних сервісів Amazon EC2 та RDS.

Обчислювальна хмара Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) – це веб-сервіс, що надає безпечні масштабовані обчислювальні ресурси в хмарі та пропонує безліч варіантів віртуальної розробки і використання будь-якої програми. Amazon EC2 скорочує час, необхідний для отримання та завантаження нових екземплярів сервера, до хвилин, що дозволяє швидко масштабувати обчислювальні ресурси як в напрямку зростання, так і спадання, у міру зміни обчислювальних вимог. Віртуальні обчислювальні середовища (інстанси), створені за допомогою сервісу EC2, подано на рисунку 1.



<input type="checkbox"/>	Name	Instance ID	Instance state	Instance type	Status check	Alarm Status	Availability
<input type="checkbox"/>	TeamCity	i-0da7629ed6cd34858	Running	t2.micro	2/2 checks ...	No alarms	us-east-2c
<input type="checkbox"/>	Server	i-092a13ffc086450dd	Running	t2.micro	2/2 checks ...	No alarms	us-east-2b

Рисунки 1 – Інтерфейс керування інстансами в Amazon EC2

Для безпечного доступу до ресурсів AWS, перш за все, необхідно призначити правила для групи безпеки, а також створити ключ доступу та зашифрований ключ за допомогою сервісу IAM (Identity and Access Management). Для використання віртуальних машин EC2, наприклад, на білд-сервері TeamCity, необхідно вказати публічну IP-адресу інстансу, ім'я користувача та зашифрований пароль доступу. Налаштування підключення до EC2 показано на рисунку 2.

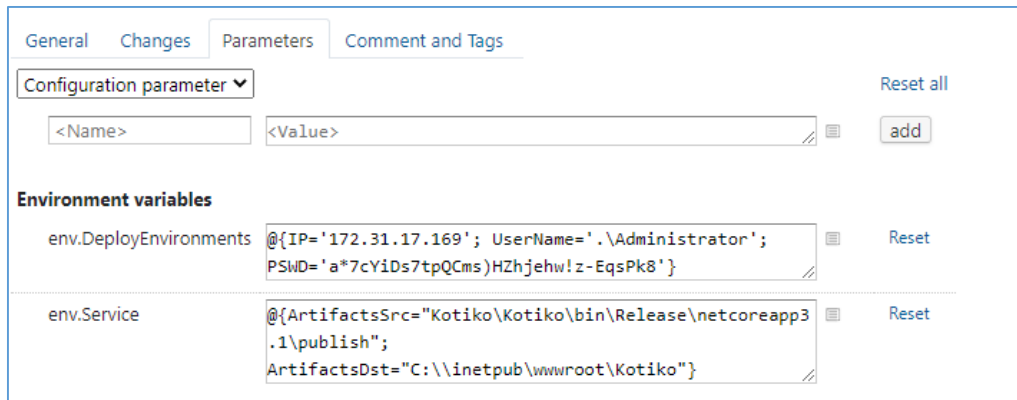


Рисунок 2 – Підключення до віртуального серверу EC2 на білд-сервері TeamCity

Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) – це хмарний сервіс, який спрощує налаштування, використання і масштабування реляційної бази даних в хмарі. Цей сервіс надає економічні масштабовані ресурси і одночасно керує трудомісткими завданнями адміністрування баз даних. Завдяки цьому користувач може зосередитися на додатках та веденні бізнесу.

Після налаштування і запуску бази даних Amazon RDS автоматизує спільні завдання, пов'язані з адмініструванням, такі як виконання резервного копіювання та встановлення оновлень ПЗ, яке забезпечує роботу бази даних. При додатковому розгортанні в декількох зонах доступності сервіс Amazon RDS також управляє синхронною реплікацією даних між різними зонами доступності і виконує автоматичну обробку відмов [4].

Більшості постачальників баз даних для підключення до бази даних потрібна певна форма рядка підключення. Іноді цей рядок підключення містить конфіденційну інформацію, яку необхідно захистити. Також може знадобитися змінити рядок підключення при переміщенні додатку між середовищами, такими як розробка, тестування і випуск.

Рядок підключення зазвичай містить адресу сервера (параметр Server), назву бази даних на сервері (Database), ім'я користувача в рамках сервера (User Id) і його пароль (Password), також може містити порт (Port). В роботі, при підключенні до бази даних Amazon RDS, яка використовується для веб-сайту на базі фреймворку ASP.NET Core, рядок підключення зберігається в appsettings.json середовищі (рисунок 3).

```

{
  "ConnectionStrings": {
    "DefaultConnection": "Server=kotikodb.c6qnc6yv3lhn.us-east-2.rds.amazonaws.com,1433;Database=mobilesdb;User Id=admin;Password=f...;"
  },
  "Logging": {
    "LogLevel": {
      "Default": "Information",
      "Microsoft": "Warning",
      "Microsoft.Hosting.Lifetime": "Information"
    }
  },
  "AllowedHosts": "*"
}

```

Рисунок 3 – Рядок підключення в файлі «appsettings.json» платформи ASP.NET Core

### Висновки

У даній роботі проведено дослідження хмарних обчислень в методології DevOps, а також їх ролі в циклі розробки ПЗ як взаємозалежних частин ІТ-стратегії. В результаті було створено систему безперервного розгортання та підтримки веб-сайту в хмарному середовищі Amazon EC2 з використанням реляційної бази даних Amazon RDS.

Впровадження хмарних технологій забезпечує швидке, безпечне та автоматизоване розгортання інформаційного контенту або нової функціональності, а високий рівень масштабованості сприяє ефективному розподіленню обчислювальних ресурсів в процесі функціонування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Налаштування конвеєра неперервної інтеграції і неперервної доставки (CI/CD) на AWS. AWS Amazon [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/ru/getting-started/hands-on/set-up-ci-cd-pipeline/faq/> (дата звернення: 21.02.2021).
2. Фенн Дж. Освоєння циклу ажіотажу: Як правильно вибрати інновацію в потрібний час / Джекі Фенн, Марк Раскіно. – Бостон : Гарвардська бізнес преса, 2008. – 237 р.
3. Що таке публічні, приватні та гібридні хмари? Microsoft Azure : [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/> (дата звернення: 01.03.2021).
4. Питання і відповіді по Amazon RDS. AWS Amazon [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/ru/rds/faqs/> (дата звернення: 01.03.2021).

**Рудь Людмила Ігорівна** – студентка групи 1KI-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, e-mail: [liuda.rud498@gmail.com](mailto:liuda.rud498@gmail.com)

Науковий керівник: **Войцеховська Олена Валеріївна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [olena.voytsekhovska@gmail.com](mailto:olena.voytsekhovska@gmail.com)

**Rud Liudmila Igorevna** – student of the group 1KI-17b, faculty of information technologies and computer engineering, e-mail: [liuda.rud498@gmail.com](mailto:liuda.rud498@gmail.com)

Supervisor: **Voytsekhovska Olena V.** — PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [olena.voytsekhovska@gmail.com](mailto:olena.voytsekhovska@gmail.com)