

# АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИБОРУ СТРАТЕГІЇ ГОНКИ ФОРМУЛИ-1 НА ОСНОВІ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

У сучасних автоперегонах Формули-1 стратегія гонки відіграє вирішальну роль, оскільки впливає на вибір шин та кількість піт-стопів. Успіх команди залежить від правильного аналізу численних факторів, таких як стан траси і гуми, погодні умови, стиль водіння. Проте розрахунок оптимальної стратегії є складним завданням, оскільки потребує швидкої обробки великого обсягу даних. Тому запропоновано для розв'язання цієї проблеми онлайн-платформу, яка за допомогою хмарних обчислень аналізує телеметричні дані та підбирає найкращу стратегію. Це дозволить командам приймати більш точні рішення та оперативно адаптовувати тактику, що сприятиме покращенню результатів на трасі.

**Ключові слова:** Формула-1, стратегія гонки, хмарні обчислення, телеметрія, аналіз даних.

## Abstract

In modern Formula 1 racing, race strategy plays a crucial role as it affects the choice of tires and the number of pit stops. The success of a team depends on the correct analysis of numerous factors, such as track and tire conditions, weather conditions, and driving style. However, calculating the optimal strategy is a difficult task, as it requires fast processing of a large amount of data. Therefore, to solve this problem, we propose an online platform that analyzes telemetry data and selects the best strategy using cloud computing. This will allow teams to make more accurate decisions and quickly adapt their tactics, which will help improve results on the track.

**Keywords:** Formula 1, race strategy, cloud computing, telemetry, data analysis.

## Вступ

З кожним роком автоперегони Формули-1 стають все більш технологічно складними та залежними від аналізу великих обсягів даних. Одним із ключових факторів успіху є оптимальна стратегія гонки, яка включає вибір шин, розрахунок піт-стопів та розподіл пального [1]. В умовах високої конкуренції та динамічного розвитку технологій традиційні методи аналізу стають недостатньо ефективними. Це можна зрозуміти за такими твердженнями:

- зростання обсягів даних: сучасні боліди оснащені численними датчиками телеметрії, які в реальному часі збирають інформацію про стан двигуна, шин, гальм, рівень пального, а також вплив зовнішніх факторів, таких як температура траси та погодні умови. Обробка цих даних вручну або традиційними методами є складним завданням, що може призводити до неточних рішень [2];

- швидкість ухвалення стратегічних рішень: у Формулі-1 кожна секунда має значення, тому стратеги команд мають швидко реагувати на зміни під час гонки. Хмарні обчислення дозволяють виконувати аналіз даних у режимі реального часу та оперативно коригувати стратегію [3];

- гнучкість та адаптивність стратегій: умови гонки можуть змінюватися в будь-який момент через погодні фактори, аварії на трасі чи зміну тактики суперників. Використання хмарних обчислень дозволяє командам швидко адаптувати свої рішення, аналізуючи поточну ситуацію в режимі реального часу.

Підсумовуючи, можна сказати, що розробка онлайн-платформи, яка використовує хмарні обчислення для аналізу стратегій перегонів Формули-1, є актуальною та має практичне значення. Реалізація такої онлайн-платформи дозволить командам оперативно приймати обґрунтовані стратегічні рішення, підвищуючи ефективність управління ресурсами боліда та покращуючи загальні результати перегонів.

## Результати дослідження

Запропонована онлайн-платформа призначена для аналізу та оптимізації стратегій перегонів у Формулі-1. Вона надає командам можливість оцінювати та коригувати тактичні рішення в залежності від змінних факторів під час гонки, таких як погодні умови, рівень зносу шин, витрата пального та дії суперників.

Однією з ключових функцій є автоматизований розрахунок оптимальної стратегії. Система враховує всі критично важливі параметри та визначає найкращий момент для піт-стопу, пропонує відповідний тип шин, а також аналізує можливі сценарії розвитку подій на трасі. Це дозволяє командам швидко тестувати та порівнювати різні варіанти, підбираючи найбільш ефективну тактику, яка дозволить досягти найкращого результату. Платформа працює у WEB-форматі, що робить її доступною без необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення. Завдяки цьому її можна використовувати не лише під час перегонів, а й у процесі підготовки, аналізу минулих змагань та тестування різних стратегічних підходів.

Наразі існує низка рішень для аналізу перегонів, проте більшість із них не забезпечують повноцінного функціоналу для оптимізації гоночних стратегій. Офіційний сайт Формули-1 [4] надає актуальні дані про перебіг гонки, але має обмежені можливості для глибокого аналізу та розробки власних стратегій. Pitwall [5] пропонує розширений аналіз живого таймінгу, однак орієнтований переважно на сімрейсинг. Speed-Wiz [6] дозволяє користувачам розраховувати та оптимізувати стратегії, проте має обмежену інтеграцію з реальними телеметричними даними та живим таймінгом.

У табл. 1 наведено порівняльну характеристику розглянутих платформ.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика платформ для аналізу гоночних стратегій

| Характеристика                | Офіційний сайт Формули-1 | Pitwall                 | Speed-Wiz             |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Основна функція               | Новини та таймінг        | Живий таймінг та аналіз | Оптимізація стратегії |
| Глибина аналізу               | Низька                   | Середня                 | Висока                |
| Гнучкість налаштування        | Відсутня                 | Середня                 | Висока                |
| Доступність через WEB         | Так                      | Так                     | Так                   |
| Інтеграція з реальними даними | Так                      | Так                     | Ні                    |
| Вартість                      | Безкоштовно/підписка     | Безкоштовно/підписка    | Безкоштовно           |

Аналіз даних табл. 1 показує, що існуючі платформи мають кілька недоліків, які обмежують їх ефективність у стратегічному плануванні перегонів. Лише Speed-Wiz пропонує розрахунок стратегій, але без урахування динамічних змін на трасі, що зменшує точність прогнозів, тоді як офіційний сайт Формули-1 працює з реальними даними, проте не містить інструментів для глибокого аналізу та моделювання сценаріїв. Таким чином, жодна з розглянутих платформ не забезпечує комплексного підходу до стратегічного планування, що створює потребу у рішенні з розширеними можливостями моделювання та автоматизованого аналізу.

Для підвищення ефективності стратегічного планування перегонів необхідна платформа, яка поєднає глибокий аналіз, моделювання сценаріїв та розрахунок оптимальних рішень. Вона має допомагати командам швидко оцінювати можливі варіанти тактики, враховуючи змінні фактори під час гонки. Гнучкість налаштувань дозволить адаптувати систему під конкретні потреби команд, а зручний інтерфейс зробить її доступною для широкого кола користувачів. Інтеграція з аналітичними інструментами сприятиме більш точному прогнозуванню та оперативному ухваленню рішень, що забезпечить конкурентну перевагу на трасі.

## Висновки

На основі проведеного дослідження та аналізу літературних джерел встановлено, що розробка онлайн-платформи для вибору стратегій гонки Формули-1 на основі хмарних обчислень є актуальною та має значну практичну цінність. Така платформа забезпечить ефективне опрацювання великих обсягів даних у реальному часі, наддасть командам та інженерам зручний інструмент для порівняння можливих сценаріїв гонок і вибору оптимальної стратегії. Використання хмарних обчислень сприятиме підвищенню надійності та масштабованості системи, а також спростить розгортання необхідного програмного та апаратного забезпечення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Formula 1 and AWS: Cloud Technology in Motorsport. URL: <https://aws.amazon.com/sports/f1/> (дата звернення: 30.01.2025).
2. Formula 1 Regulations. Fédération Internationale de l'Automobile (FIA). URL: <https://www.fia.com/regulation/category/110> (дата звернення: 30.01.2025).
3. How Race Strategy Works in Formula 1. Motorsport Engineer. URL: <https://motorsportengineer.net/how-race-strategy-works-in-formula-1/> (дата звернення: 30.01.2025).
4. F1 Official Site. URL: <https://www.formula1.com> (дата звернення: 30.01.2025).
5. Pitwall. URL: <https://pitwall.live> (дата звернення: 30.01.2025).
6. Speed-Wiz. URL: <https://speed-wiz.com> (дата звернення: 30.01.2025).

**Довгополюк Владислав Олександрович** – студент групи 4КН-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [vladyslavdovgopoliuk@gmail.com](mailto:vladyslavdovgopoliuk@gmail.com)

**Крилик Людмила Вікторівна** – к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Dovgopoliuk Vladyslav O.** – Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [vladyslavdovgopoliuk@gmail.com](mailto:vladyslavdovgopoliuk@gmail.com)

**Krylik Lyudmila V.** – PhD (Eng.), Associate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.