УДК 004.42

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ КОРПОРАТИВНИХ ВЕБРЕСУРСІВ

Юрченко К. Ю.
Інститут програмних систем Національної академії наук України
Україна, Київ
Urchikak8@gmail.com

Анотація. *У роботі розглянуто методи оцінювання та оптимізації функціональних станів корпоративних вебресурсів, що базуються на багаторівневій моделі інтеграції технічних, поведінкових і безпекових параметрів. Запропоновано підхід до формування інтегрального показника функціонального стану, який дозволяє оцінювати продуктивність, доступність і надійність вебплатформи. Для підвищення точності прогнозування деградаційних процесів використано алгоритми машинного навчання та еволюційної оптимізації. Результати дослідження підтвердили ефективність моделі для побудови адаптивних систем моніторингу, що забезпечують стабільність і якість функціонування корпоративних вебресурсів.*

Ключові слова: *функціональний стан; корпоративний вебресурс; інтегральна оцінка; оптимізація; машинне навчання; системна модель; моніторинг.*

Вступна частина. У сучасному цифровому середовищі корпоративні вебресурси є не лише засобом комунікації з користувачами, а й критичною інфраструктурною складовою бізнес-процесів. Від їхньої функціональної стабільності, швидкодії, доступності та безпеки безпосередньо залежить репутація компанії, ефективність взаємодії з клієнтами та прибутковість. Зі зростанням складності архітектур вебплатформ і навантаження на серверні системи підвищується ризик деградації продуктивності, виникнення технічних збоїв і зниження рівня обслуговування користувачів.

Існуючі підходи до моніторингу вебресурсів часто базуються на фрагментарному контролі окремих параметрів — часу відгуку, доступності чи використання ресурсів [1-3]. Вони не забезпечують цілісного уявлення про функціональний стан системи, який формується під впливом комплексу технічних, мережевих, контентних та користувацьких факторів. Крім того, більшість традиційних методів орієнтовані на реактивне реагування на інциденти, а не на прогнозування та оптимізацію станів вебресурсів.

Таким чином, виникає науково-практична проблема створення інтегрованих методів оцінювання та оптимізації функціональних станів корпоративних вебресурсів, які поєднують технічні, аналітичні та інтелектуальні засоби для забезпечення безперервної, ефективної й безпечної роботи вебсередовищ.

Метою дослідження є розроблення методів оцінювання та оптимізації функціональних станів корпоративних вебресурсів з урахуванням комплексного впливу технічних, мережевих, контентних і поведінкових чинників, що дозволить забезпечити їхню високу продуктивність, стабільність та надійність функціонування в умовах змінного навантаження й зовнішніх ризиків.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі наукові та прикладні завдання:

1. Проаналізувати існуючі методи оцінювання продуктивності та доступності вебресурсів, включно з класичними метриками (Response Time, Uptime, Throughput) і

сучасними показниками якості обслуговування (UX, SLA, QoE). Визначити їхні обмеження в умовах складних корпоративних архітектур.

2. Сформулювати концепцію функціонального стану вебресурсу як інтегральної характеристики, що поєднує технічні параметри (серверні ресурси, трафік, запити), поведінкові (активність користувачів), контентні (динаміка оновлень) і безпекові (відмовостійкість, захист даних) складові.
3. Розробити метод багатокритеріальної оцінки стану вебресурсу, який передбачає нормалізацію показників, визначення вагових коефіцієнтів і побудову інтегрального індексу стану з урахуванням ваги кожного критерію.
4. Створити метод оптимізації функціональних станів, що базується на машинному навчанні або еволюційних алгоритмах і дозволяє прогнозувати деградацію показників, автоматично рекомендувати налаштування для їх поліпшення та визначати пріоритети технічного втручання.
5. Побудувати архітектуру інтелектуальної системи моніторингу вебресурсів, яка забезпечує збір, обробку, аналіз і візуалізацію даних у режимі близькому до реального часу, підтримує адаптивне прийняття рішень щодо оптимізації параметрів роботи системи.
6. Провести експериментальну перевірку розроблених методів на прикладі реальних корпоративних вебплатформ для оцінювання ефективності підходів і визначення економічних та технічних переваг інтегрованої моделі оптимізації.

Основна частина.

Функціональний стан корпоративного вебресурсу розглядається як сукупність технічних, аналітичних та поведінкових характеристик, що відображають його працездатність, стабільність і якість взаємодії з користувачами. У межах запропонованого підходу функціональний стан визначається через багаторівневу систему показників, об’єднаних у три взаємопов’язані групи: технічні параметри, контентно-поведінкові метрики та показники надійності й безпеки.

Загальна логіка моделі оцінювання та оптимізації передбачає поетапне формування інтегрального показника стану (ISP — Integrated State Parameter), який відображає поточний рівень функціональності вебресурсу. Оцінка проводиться у три етапи: первинне вимірювання метрик, нормалізація даних за шкалою [0;1] та обчислення інтегрального індексу з урахуванням вагових коефіцієнтів.

Модель оптимізації функціонального стану базується на ідеї зворотного зв’язку між аналітичними рівнями, коли результати моніторингу окремих параметрів формують систему управлінських рішень щодо корекції конфігурації, оновлення контенту або підвищення безпеки. На практиці це реалізується через адаптивний модуль оптимізації, який аналізує зміни в динаміці параметрів і застосовує алгоритми прогнозування для запобігання деградації продуктивності.

Архітектура системи підтримує багаторівневу аналітику. На нижньому рівні відбувається автоматичний збір телеметричних даних з вебсерверів, систем логування та аналітичних сервісів (наприклад, OpenTelemetry або Google Analytics). Середній рівень реалізує процедури нормалізації, кластеризації та побудови профілів станів, що дозволяють групувати типові сценарії поведінки системи. Верхній рівень відповідає за візуалізацію результатів, інтелектуальний аналіз та автоматичне формування рекомендацій для адміністраторів.

Таблиця 1

Структура параметрів оцінювання функціонального стану корпоративного вебресурсу

Рівень оцінювання	**Приклади параметрів**	**Інтерпретація**
Технічний	час відгуку (Response Time), пропускна здатність (Throughput), коефіцієнт доступності (Uptime)	Відображає апаратно-мережеву ефективність функціонування
Контентно-поведінковий	частота оновлення контенту, глибина перегляду сторінок, середня тривалість сесії, показник відмов (Bounce Rate)	Характеризує динаміку взаємодії користувачів і контенту
Надійність і безпека	рівень вразливостей, середній час відновлення після збоїв (MTTR), частота інцидентів	Визначає стабільність і стійкість вебресурсу до зовнішніх ризиків

Схематично взаємозв'язок компонентів моделі подано нижче.

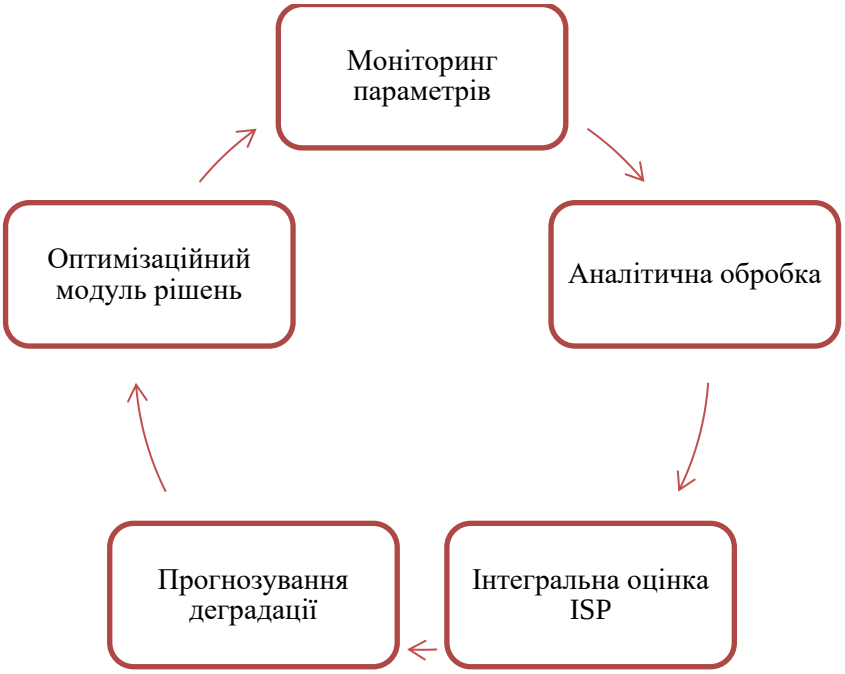

Рисунок 1. Концептуальна схема моделі оцінювання та оптимізації функціональних станів

Для підвищення точності прогнозування функціональних відхилень використовується поєднання статистичних методів та алгоритмів машинного навчання. Зокрема, застосування регресійних моделей, дерев рішень або нейронних мереж дозволяє виявляти аномальні зміни у поведінці системи та пропонувати варіанти параметричної оптимізації (наприклад, балансування навантаження, кешування контенту, оптимізація запитів до бази даних).

Побудована модель забезпечує не лише кількісну оцінку функціонального стану вебресурсу, а й створює основу для превентивного управління, коли система здатна передбачати погіршення стану ще до того, як воно вплине на користувачів. Це суттєво

підвищує надійність корпоративних вебплатформ, оптимізує витрати на обслуговування та підтримує стабільну якість цифрових сервісів компанії.

Висновки. Розроблені методи оцінювання та оптимізації функціональних станів корпоративних вебресурсів забезпечують комплексне уявлення про їхню ефективність і стійкість у реальному часі. Запропонована системна модель інтегрує технічні, поведінкові та безпекові параметри, формуючи єдиний інтегральний показник стану, що дозволяє оперативно діагностувати проблеми продуктивності та прогнозувати можливі деградаційні процеси.

Реалізація моделі на основі принципів багаторівневого аналізу й когнітивного моделювання сприяє переходу від реактивного до превентивного управління вебінфраструктурою. Застосування адаптивних алгоритмів оптимізації дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, знизити ризики відмов і забезпечити стабільну якість обслуговування користувачів. Практичне впровадження запропонованих методів створює передумови для побудови інтелектуальних систем моніторингу корпоративних вебплатформ, орієнтованих на довготривалу безперебійну роботу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Beyer, B., Jones, C., Petoff, J., & Murphy, N. (2016). *Site reliability engineering: How Google runs production systems* (552 p.). Sebastopol, CA: O'Reilly Media. Retrieved October 23, 2025, from https://sre.google/sre-book/table-of-contents/

[2] Forsgren, N., Humble, J., & Kim, G. (2018). *Accelerate: The science of lean software and DevOps—Building and scaling high performing technology organizations* (257 p.). Portland, OR: IT Revolution Press. Retrieved October 23, 2025, from https://itrevolution.com/accelerate-book/

[3] Cloud Native Computing Foundation (CNCF). (2024). *OpenTelemetry specification (current release).* Retrieved October 23, 2025, from https://opentelemetry.io/docs/specs/

Yurchenko K.U.

Methods for Assessing and Optimizing the Functional States of Corporate Web Resources

Abstract. *The paper presents methods for assessing and optimizing the functional states of corporate web resources based on a multilevel model that integrates technical, behavioral, and security parameters. An approach to constructing an integrated functional state indicator is proposed, enabling comprehensive evaluation of performance, availability, and reliability. Machine learning and evolutionary optimization algorithms are employed to improve prediction accuracy and prevent performance degradation. The results demonstrate the effectiveness of the proposed model for developing adaptive monitoring systems that ensure the stability and quality of corporate web platforms.*

Keywords: *functional state, corporate web resource, integrated evaluation, optimization, machine learning, system model, monitoring.*