

Тернопіль: ТНЕУ, 2020. – 220 с.

8. Грінченко О. А., Дудар Т. Г. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2021. – 256 с.

9. Офіційна документація OBD-II. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.obd-codes.com/>

10. Kolosov A. V., Denisenko M. A., Dunaev A. V. Development of an information and analytical system for vehicle technical condition monitoring // IOP Conference Series: Materials

11. Science and Engineering. – 2019. – Vol. 648. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/648/1/012039>

12. Кабінет Міністрів України. Про затвердження Порядку підключення до глобальних мереж передачі даних. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/522-2002-%D0%BF#Text>

13. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80#n8>

14. Верховна Рада України. Про авторське право і суміжні права. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12#Text>

15. Верховна Рада України. Про інформацію. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>

16. Ситник Н. В., Краснюк М. Т. Проектування баз і сховищ даних : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. – Київ : КНЕУ, 2005. – 264 с. – [Електронний ресурс].

17. Ситник Н. В. Організація баз та сховищ даних : практикум. – Київ : КНЕУ, 2017. – 148 с. – [Електронний ресурс].

18. Бегун А. В. Технологія програмування: об'єктно-орієнтований підхід : навч.-метод. посіб. – Київ : КНЕУ, 2000. – 199 с. – [Електронний ресурс].

19. Береза А. М., Козак І. А. Проектування систем оброблення інформації : навч. посіб. – Київ : КНЕУ, 2008. – 442 с. – [Електронний ресурс].

**Науковий керівник: Тішков Б.О., к.е.н., доцент.**

*Чикалов О.С., аспірант  
Сумський державний університет  
chikalov2012@gmail.com*

## **ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ БАЗИ ДАНИХ**

Оцінка функціонального стану бази даних є критично важливою для забезпечення її ефективності, надійності та безпеки [1], а також є основою для роботи інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень (СППР)[2]. До основних аспектів, які слід враховувати при такій оцінці, варто віднести: продуктивність, цілісність даних, безпеку, масштабованість, регулярний моніторинг та аналіз бази даних [3]. Регулярна оцінка функціонального стану бази даних допомагає виявити проблеми на ранніх стадіях і підтримувати стабільність та продуктивність системи.

Методологія оцінки ґрунтується на комплексному підході, який поєднує в собі нечітку логіку з методами класифікації, таким чином гарантуючи, що бази даних підтримують оптимальну продуктивність, цілісність даних і стійкість до аномалій. Компонент класифікації використовує алгоритми машинного навчання або традиційні статистичні методи для виявлення закономірностей і зв'язків у наборі даних, що дає змогу передбачити й запобігти потенційним проблемам [2]. Метою описаного підходу є забезпечення послідовних та надійних оцінок функціонального стану бази даних, мінімізуючи суб'єктивність, пов'язану з ручними інтерпретаціями. Конкретні цілі включають

досягнення високої точності та надійності у виявленні проблем із продуктивністю, забезпечення раннього виявлення критичних станів та бездоганну інтеграцію з існуючими робочими процесами керування базами даних.

Математично даний метод можна представити наступним чином:

$$y = \sigma(\beta_0 + \beta_1 \times F_1 + \beta_2 \times F_2 + \dots)$$

де  $y$  - прогнозований стан бази даних,  $\sigma$  - сигмовидна функція активації, а  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots$  - параметри моделі, отримані з історичних даних про продуктивність бази даних[4].

Враховуючи рівень сучасної автоматизації, моніторинг та аналіз функціонального стану баз даних здійснюється за допомогою спеціалізованих інструментів, наприклад Zabbix [5].

Моніторингова система Zabbix забезпечує збирання, обробку та візуалізацію ключових метрик і граничних показників, що дозволяє гнучко налаштовувати контроль за станом інформаційних систем баз даних. У межах дослідження, з використанням тестової бази даних та моделюванням різних типів навантаження, було відібрано 25 найбільш інформативних метрик, релевантних для оцінки функціонального стану бази даних зазначених в таблиці 1. Незважаючи на те, що порогові значення окремих показників можуть варіюватися залежно від специфіки конкретної БД, сам набір метрик залишається універсальним і доцільним для постійного використання. У подальшому саме ці метрики будуть використані як вхідні параметри для формування словника ознак СППР з метою інтелектуальної оцінки та прогнозування функціонального стану БД.

Метрика	Опис	Норма	Критично
Вільна ОП	Кількість доступної RAM у МБ	$\geq 500$ МБ	$< 200$ МБ
CPU Load	Ступінь використання процесора	10–60%	$> 80\%$
Avg. Disk Queue Length	Середня довжина черги запитів до диска	0–10	$> 20$
Середній час читання/запису	Час операцій введення/виведення на диск	1–15 / 1–25 мс	$> 25$ мс
Вільне місце на диску	Наявний обсяг сховища	$\geq 20\%$	$< 10\%$
Час SQL-запитів	Час обр. SQL-зап. відн. заг. часу	$\leq 200$ мс	$> 500$ мс
Блокуючі транзакції	Кількість транзакцій, що блокують інші	0–2	$> 5$
Lock Wait Time	Час очікування блокувань	$< 1$ сек	$> 5$ сек
Середній час життя у кеші	Тривалість зберігання даних у буферному кеші	$\geq 5$ сек	$< 1$ сек
Cache hit ratio	% попадання до кешу	90–100%	$< 90\%$
К-сть підключених користувачів	Активні сесії користувачів на сервері	$\leq 100$	$> 150$
Кількість потоків	Кількість потоків обробки (в середньому 20 на сервер)	10–30	$> 50$
Batch Request/sec	Кількість SQL-запитів за секунду	0–1000	$> 1200$
Slow Queries	Кількість повільних запитів	0–10	$> 50$
DB Connection Pool Usage	Використання пулу з'єднань до БД	$< 70\%$	$> 90\%$
К-сть сесій користувача	Активні сесії користувача в системі	1–2	$> 5$
К-сть помилок у черзі	Наявність помилок у черзі виконання	0–5	$> 10$
Середній час в черзі	Час очікування у черзі виконання	1–3 сек	$> 10$ сек

К-сть елементів у черзі	Число задач у черзі виконання	0–1000	> 2000
К-сть процесів за 10 хв.	Аналіз піків навантаження	< 60%	> 80%
К-сть SQL-запитів	Загальна активність SQL-запитів	до 20/сек	> 60/сек
К-сть помилкових запитів	Запити, що завершилися помилкою	0–2%	> 5%
Пропускна здатність	Операції з БД за одиницю часу	1000– 10000	> 15000
Network Throughput	Обсяг мережевого трафіку за 1 сек.	до 80%	> 90%
Buffer Pool Usage	Рівень використання буферного пулу	≥ 80%	< 50%

Таблиця 1. Універсальні метрики оцінки функціонального стану бази даних.

Стандартний інтервал збору метрик – 30 сек. Для навантаження тестування інтервали за основними метриками (ЦП, ВП, черга на диск) можна зменшити до 1 секунди.

Оцінка функціонального стану баз даних охоплює ключові аспекти: продуктивність, цілісність даних, безпеку та масштабованість. Використання сучасних інструментів моніторингу, зокрема Zabbix, дозволяє автоматизувати процес збору й аналізу релевантних метрик у режимі реального часу. Це не лише забезпечує своєчасне виявлення проблем, а й дозволяє сформувати словник ознак розпізнавання для навчання нейромережі системи підтримки прийняття рішень (СППР), що дозволить підвищити точність та ефективність оцінювання функціонального стану БД у майбутньому.

#### *Список використаних джерел*

1. Мікула М., Коцюк Ю., Мікула О. Організація баз даних та знань. 2021. DOI: 10.25264/978-617-8041-08-3.
2. Чикалов О., Методологія оцінки функціонального стану реляційних баз даних. Наука і Техніка Сьогодні. 2024. 11(39). [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-11\(39\)-1108-1120](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-11(39)-1108-1120)
3. Mission Mahmudur Rahman, Islam Md Tawfiqul, Kynatun Mahin, Refat Tafiqul. Cybersecurity risk assessment frameworks for engineering databases: a systematic literature review. 2025. DOI:10.71292/sdmi.v2i01.22.
4. Sundaramurthy S., Thangavelu A., Sekaran K. Predicting Rheumatoid Arthritis from the Biomarkers of Clinical Trials using Improved Harmony Search Optimization with Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*. 2023. №44.1. PP. 125-137
5. Rahimipour Anaraki Alireza. Deploying Oracle Database on Oracle Linux and Monitoring with Zabbix Agent 2. 2025. DOI: 10.13140/RG.2.2.30485.84969.

**Науковий керівник: Берест О.Б.**, старший викладач, м. Суми, Україна.

**Шевченко Ю.Т.**, студентка  
Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана  
[july.shev.ko@gmail.com](mailto:july.shev.ko@gmail.com)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АВТОМАТИЗАЦІЇ НА ЯКІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

В епоху цифрової трансформації інформаційні системи (ІС) стали невід’ємною частиною як