Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation, Robotics and Programming

INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION– 2026

PROCEEDINGS
OF THE XIX INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE



OCTOBER 29-30, 2026

Odesa

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп`ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2026»

МАТЕРІАЛИ
XIX МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



29-30 ЖОВТНЯ 2026 р.

м.Одеса

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
ПРЕЗИДІЯ

Іванченкова Л.В. – Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор
Єгоров Б.В. – Радник ректора, академік НААН України, д.т.н., професор
Ольшевська О.В. – Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ОНТУ, к.т.н., доцент
Ревенюк Т.А. – Директор Навчально-наукового інституту комп`ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доцент

ОРГКОМІТЕТ

Котлик С.В. – голова оргкомітету, к.т.н., доц., доцент кафедри Комп'ютерних та фізико-математичних технологій ОНТУ
Хобін В.А. – заступник голови оргкомітету, д.т.н., проф., професор кафедри Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем ОНТУ
Соколова О.П. - секретар оргкомітету, старший викладач кафедри Комп'ютерних та фізико-математичних технологій ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)
Yangmin Li, prof (Macao, China)
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2026 / Матеріали XIX міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 29-30 жовтня 2026 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2026 р. – 963 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області IT та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямами і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Головний редактор збірника Сергій Котлик

©Одеський національний технологічний університет, 2026

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2026 / Proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 29-30, 2026. - Odessa, ONUT Publishing House, 2026 – 963 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Materials are submitted in Ukrainian and English.

Editor-in-Chief of the collection Sergii Kotlyk.

© Odessa national university of technology 2026

ПРОБЛЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

- *МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ*
- *УПРАВЛІННЯ, ОБРОБКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ*
- *АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ*
- *НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ*
- *ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ*
- *КОМП'ЮТЕРНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ*
- *ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ*
- *КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І WEB-ДИЗАЙН*
- *БІБЛІОМЕТРИКА. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО, НАУКОВОГО, ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСІВ*
- *ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ*
- *3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК*

PROBLEMS OF THE CONFERENCE

- *MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES*
- *MANAGEMENT, PROCESSING AND PROTECTION OF INFORMATION*
- *AUTOMATION AND MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES*
- *NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION*
- *DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS AND SOFTWARE COMPLEXES*
- *COMPUTER TELECOMMUNICATION NETWORKS AND TECHNOLOGIES*
- *ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUTOMATION OF ROBOTIC SYSTEMS*
- *COMPUTER GAMES AND WEB DESIGN*
- *BIBLIOMETRIC. INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL, SCIENTIFIC, RESEARCH PROCESSES*
- *INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE*
- *3D MODELING AND 3D PRINTING*

відсіює незначні відхилення, а обмеження кроку робить перехід плавним. Параметри H, h, ваги wp і wc, коефіцієнт λ та допустимі межі TTL можуть налаштовуватися відповідно до характеру даних і вимог до їх актуальності.

Висновки

Запропонований метод визначає TTL на основі актуальної популярності ключа, вартості отримання даних і частоти їх зміни. Безперервне згасання усуває різке обнулення статистики, гістерезис пригнічує несуттєві коливання, а обмеження кроку запобігає надмірно різким змінам. У результаті керування TTL залишається чутливим до стійких змін у поведінці даних і водночас зберігає стабільність. Подальше дослідження доцільно спрямувати на автоматичне налаштування ваг і порогів для різних класів кешованих об'єктів.

Список використаної літератури

[1] R. Fielding, M. Nottingham, and J. Reschke, “HTTP Caching,” RFC 9111, Jun. 2022, doi: 10.17487/RFC9111.

[2] J. Yang, Y. Yue, and R. Vinayak, “Segcache: A memory–efficient and scalable in–memory key–value cache for small objects,” in Proc. 18th USENIX Symp. Networked Systems Design and Implementation (NSDI '21), 2021, pp. 503–518.

[3] B. Krishnamurthy and C. E. Wills, “Study of piggyback cache validation for proxy caches in the World Wide Web,” in Proc. USENIX Symp. Internet Technologies and Systems (USITS '97), Monterey, CA, USA, 1997, pp. 1–12.

[4] N. Megiddo and D. S. Modha, “ARC: A self–tuning, low overhead replacement cache,” in Proc. 2nd USENIX Conf. File and Storage Technologies (FAST '03), San Francisco, CA, USA, 2003, pp. 115–130.

[5] G. Einziger, R. Friedman, and B. Manes, “TinyLFU: A highly efficient cache admission policy,” ACM Trans. Storage, vol. 13, no. 4, Art. 35, pp. 1–31, 2017, doi: 10.1145/3149371.

[6] S. Basu, A. Sundarrajan, J. Ghaderi, S. Shakkottai, and R. K. Sitaraman, “Adaptive TTL–based caching for content delivery,” ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review, vol. 45, no. 1, pp. 45–46, 2017, doi: 10.1145/3078505.3078560.

[7] S. Alici, I. S. Altingovde, R. Ozcan, B. B. Cambazoglu, and O. Ulusoy, “Adaptive time–to–live strategies for query result caching in web search engines,” in Advances in Information Retrieval, LNCS 7224, 2012, pp. 401–412, doi: 10.1007/978–3–642–28997–2_34.

[8] G. Einziger, O. Himelbrand, and E. Waisbard, “Boosting cache performance by access time measurements,” ACM Trans. Storage, vol. 19, no. 1, Art. 8, pp. 1–29, 2023, doi: 10.1145/3572778.

[9] G. Cormode, V. Shkapenyuk, D. Srivastava, and B. Xu, “Forward decay: A practical time decay model for streaming systems,” in Proc. IEEE 25th Int. Conf. Data Engineering (ICDE), Shanghai, China, 2009, pp. 138–149, doi: 10.1109/ICDE.2009.65.

УДК 004.4:658.8

ПРОЄКТУВАННЯ ЦИФРОВОГО КОМУНІКАЦІЙНОГО КОНТУРУ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ WEB, CRM ТА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Бондаренко Олена (bondarenko.olena @hneu.net)
Бринза Наталя (natalia.brynza@hneu.net)
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Україна)

У роботі розглянуто підхід до проєктування цифрового комунікаційного контуру підприємства на основі інтеграції корпоративного Web-ресурсу, системи управління взаємовідносинами з клієнтами та соціальних мереж. На прикладі діяльності УБ ТОВ «Пірана» визначено основні проблеми функціонування цифрових каналів комунікації, зокрема відсутність їх системної інтеграції, обмеженість персоналізації взаємодії з клієнтами, відсутність підтвердженої CRM-складової, онлайн-замовлення та автоматизованого супроводу клієнтських звернень. Запропоновано концептуальну модель цифрового комунікаційного контуру, що забезпечує централізоване накопичення інформації про взаємодію з клієнтами, її оброблення,

аналітичне оцінювання та використання для персоналізованих комунікацій. Визначено основні функціональні компоненти запропонованого рішення та інформаційні потоки між ними.

Цифрова трансформація діяльності підприємств супроводжується розширенням кількості каналів взаємодії з клієнтами. Корпоративний Web-сайт, соціальні мережі, електронна пошта та месенджери формують сукупність інформаційних точок контакту, через які підприємство представляє продукцію, отримує звернення, формує зацікавленість потенційних клієнтів та підтримує взаємодію з наявними споживачами.

Водночас наявність декількох цифрових каналів сама по собі не забезпечує їх ефективного функціонування. За умови відсутності інтегрованої інформаційної системи дані про клієнтів та результати комунікацій можуть залишатися розподіленими між окремими ресурсами. Це ускладнює формування цілісного уявлення про клієнта, контроль історії взаємодії, сегментацію аудиторії та персоналізацію подальших комунікацій.

Для підприємств, які працюють одночасно з кінцевими споживачами, торговельними партнерами та корпоративними замовниками, проблема інтеграції цифрових каналів набуває особливого значення. Тому актуальним завданням є проєктування цифрового комунікаційного контуру, який об'єднує основні канали взаємодії та забезпечує централізоване управління відповідною інформацією.

Як об’єкт дослідження розглядається діяльність УБ ТОВ «Пірана», основним цифровим інформаційним ресурсом якого є офіційний Web-сайт, на якому представлено інформацію про підприємство, його історію, виробничі можливості, асортимент продукції, контрактне виробництво та Private Label, систему управління якістю, контактні дані й форми зворотного зв'язку.

Разом із тим Web-ресурс має переважно презентаційний характер. У ньому не реалізовано повноцінне онлайн-замовлення, особистий кабінет клієнта та онлайн-консультацію, а інтеграція з CRM-системою у відкритих джерелах не підтверджена. Також обмежено представлений контент, орієнтований на регулярну взаємодію з аудиторією: відсутні систематичні публікації у форматі блогу, експертних матеріалів та рекомендацій щодо використання продукції.

Підприємство також має офіційні сторінки у Facebook та Instagram. Однак регулярна активність у соціальних мережах була припинена у 2022 році, а наявність актуального системного комунікаційного процесу між соціальними мережами, Web-сайтом та іншими інформаційними системами не підтверджена. Наявні цифрові ресурси можуть розглядатися як окремі канали, інтеграція яких потребує подальшого розвитку.

Для усунення зазначених обмежень пропонується сформувати цифровий комунікаційний контур підприємства на основі інтеграції трьох ключових компонентів: Web-ресурсу, соціальних мереж та CRM-системи.

Концептуально функціонування контуру може бути представлено на рис. 1.

Запропонований підхід передбачає, що кожна взаємодія користувача з цифровими каналами повинна, за можливості та відповідно до визначених правил оброблення даних, формувати інформаційний запис у централізованій системі. Це можуть бути запити через форму зворотного зв'язку, звернення щодо продукції, заявки на співпрацю або інші комунікаційні події.

CRM-компонент у такій системі виконує функцію центрального сховища інформації про клієнтів та історію їх взаємодії з підприємством. При цьому доцільним є збереження не лише контактних даних, а й інформації про джерело звернення, характер запиту, дату комунікації, статус оброблення та результати взаємодії.

Запропонований цифровий комунікаційний контур доцільно реалізувати як сукупність взаємопов'язаних функціональних модулів.

Модуль Web-інтеграції забезпечує взаємодію корпоративного сайту з інформаційною системою. Його функціональність може включати передавання даних форм зворотного зв'язку, заявок, запитів щодо продукції та потенційних партнерств.

Модуль інтеграції соціальних мереж призначений для централізованого обліку комунікацій, що надходять із соціальних платформ. Його використання дає можливість розглядати соціальні мережі не лише як інструмент публікації контенту, а як повноцінний канал взаємодії з клієнтами.



Рис. 1 – Концептуальна схема комунікаційного контуру.

CRM-модуль забезпечує накопичення та систематизацію клієнтської інформації. На його основі може формуватися історія взаємодії, статус клієнта та перелік попередніх звернень.

Аналітичний модуль призначений для оброблення накопичених даних та формування інформації для прийняття маркетингових рішень. Зокрема, він може використовуватися для аналізу активності клієнтів, визначення найбільш результативних каналів комунікації та формування сегментів аудиторії.

Модуль персоналізації та автоматизації забезпечує формування індивідуалізованих комунікацій залежно від характеристик клієнта, його попередньої взаємодії та поточного статусу. Автоматизація може охоплювати надсилання інформаційних повідомлень, фіксацію звернень та формування завдань для відповідальних працівників.

Інформаційна система переходить від окремого функціонування цифрових каналів до їх взаємопов'язаної роботи в межах єдиного інформаційного середовища.

Основним принципом запропонованого рішення є замикання інформаційного циклу. Первинне звернення клієнта надходить через один із цифрових каналів та передається до інтеграційного модуля. Після ідентифікації клієнта інформація реєструється у CRM. На наступному етапі зверненню може бути присвоєно відповідний тип, статус і пріоритет.

Після оброблення звернення результат взаємодії також фіксується в системі. Накопичена інформація використовується для подальшого аналізу та формування персоналізованих комунікацій. Таким чином, кожна нова взаємодія може доповнювати історію клієнта та підвищувати інформативність наступних комунікацій.

Зазначимо, що запропонована концепція є проєктною пропозицією (To-Be). Зазначені елементи (CRM, автоматизована персоналізація тощо) розглядаються як перспективні компоненти розвитку цифрової інфраструктури УБ ТОВ «Пірана», а не як наявний функціонал.

Аналіз засвідчив, що підприємство володіє базовими цифровими каналами (Web-сайт, сторінки у соцмережах), проте їхній потенціал для системної взаємодії із замовниками наразі розкритий не повністю. Основною проблемою є не відсутність окремих цифрових ресурсів, а недостатній рівень їх інтеграції та централізованого управління інформацією.

Запропоновано концепцію цифрового комунікаційного контуру на основі інтеграції Web-сайту, соціальних мереж та CRM-системи. Його функціонування передбачає збір, централізацію, оброблення, аналіз і повторне використання інформації про клієнтські взаємодії.

Практичне значення запропонованого підходу полягає у формуванні єдиного інформаційного середовища цифрових комунікацій підприємства. Такий підхід створює основу для подальшого розвитку персоналізації, аналітики, автоматизації комунікацій та підвищення керованості взаємодії з клієнтами. При цьому запропонована архітектура може розвиватися поетапно відповідно до технічних, організаційних та ресурсних можливостей підприємства.

Список літератури

1. Бондаренко О. Цифровізація маркетингових комунікацій підприємства в умовах трансформації споживчого ринку / О. Бондаренко, Н. Бринза // Global Directions in Scientific Research and Technological Development: Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference, September 7-9, 2026, Valencia, Spain, 2026. – С. 113-116.

2. Pecherytsia D. Management of Smart Technology Systems in Conditions of Increased Requirements for Information Security / D. Pecherytsia, N. Brynza, O. Tiutiunyk et al. // 9th International

Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT), Ankara, Turkiye, 2025. – pp. 1-7.

УДК 004.75:004.41:504.064

ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМИ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО ЕКОМОНІТОРИНГУ: ВЗАЄМОДІЯ МОБІЛЬНОГО КЛІЄНТА, ХМАРНОГО СЕРВІСУ ТА БАЗИ ДАНИХ

Васильєв А. Р., Бахарєв В. С., Вадурін К. О. (vasilievartem321@gmail.com, v.s.baharev@gmail.com, kir3337@gmail.com)
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського (Україна)

У матеріалі представлено питання проектування сервіс-орієнтованої архітектури системи персоналізованого моніторингу якості атмосферного повітря. Описано організацію багаторівневої взаємодії між мобільним клієнтом, хмарним аналітичним сервісом та гетерогенним сховищем даних. Запропоновано розподіл обчислювального навантаження, за якого первинне збирання, фільтрація та агрегація параметрів фізичної активності здійснюються на мобільному пристрої, а потокова калібрація сенсорів та обчислення динамічного індексу персонального ризику реалізуються у хмарному середовищі. Визначено структуру гібридної бази даних на основі поєднання реляційної моделі та оптимізованого сховища часових рядів. Наведено схему інформаційних потоків і мережевих протоколів, що забезпечують безперебійну роботу системи в умовах нестабільного бездротового зв'язку.

Постановка проблеми. Традиційні муніципальні системи контролю чистоти повітря фокусуються на узагальнених просторових оцінках, ігноруючи індивідуальну траєкторію переміщення людини між закритими приміщеннями та відкритим міським простором. Створення систем превентивної медицини та персоналізованого екологічного моніторингу потребує обробки безперервних потоків телеметрії від низьковартісних портативних газоаналізаторів, вбудованих сенсорів смартфонів і зовнішніх геоінформаційних сервісів. Основна інженерна суперечність полягає в необхідності одночасного забезпечення високої швидкодії розрахунку токсикологічного ризику в реальному часі, енергоефективності мобільного клієнта та надійності збереження терабайтних обсягів просторово-часових даних. Вирішення цієї проблеми вимагає науково обґрунтованого проектування архітектури взаємодії клієнтського, серверного та базисного рівнів.

Для досягнення поставленої мети вирішено наступні завдання:

– Визначено функціональні вимоги до розподілу обчислень між клієнтською та серверною підсистемами.

– Спроектовано компонентну архітектуру взаємодії мобільного застосунка, хмарного бекенда та сховища даних.

– Розроблено схему гібридної бази даних для зберігання профілів користувачів і високочастотних часових рядів замірів.

– Сформовано протокол синхронізації та обміну повідомленнями з підтримкою автономного кешування на клієнті.

Виклад суті дослідження. Пропонована архітектура базується на трирівневому сервіс-орієнтованому підході, де кожен рівень виконує чітко розмежовані задачі збирання, нормалізації, збереження та аналізу екологічної інформації.

Клієнтський рівень реалізується у вигляді нативного мобільного застосунка для платформ Android та iOS. Мобільний пристрій виступає шлюзом ближнього поля, який підключається до носимого або стаціонарного сенсорного модуля за протоколом Bluetooth Low Energy. Застосунок опитує датчики концентрацій завислих часток $PM_{2.5}$, PM_{10} та газів NO_2, CO, а також фіксує поточні координати через GPS і рівень рухової активності за допомогою акселерометра. Для мінімізації трафіку та заощадження заряду акумулятора клієнт здійснює первинну валідацію вимірювань і просторово-часове проріджування. У разі втрати зв'язку дані накопичуються в локальній базі SQLite і передаються пакетами після відновлення інтернет-доступу.