

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА:
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В УПРАВЛІННІ**

**Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій**

**ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА:
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В УПРАВЛІННІ**

**Збірник наукових праць
за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
3-4 березня 2026 р.**

**Дніпро
2026**

Організатори конференції:

кафедра економічної інформатики

Українського державного університету науки і технологій;

Національний університет «Запорізька політехніка».

Склад редакційної групи:

Бандоріна Л.М., Удачина К.О., Підгорна К.Д.

Економічна кібернетика : сучасні інформаційні технології в управлінні : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, м. Дніпро, 3-4 березня 2026 р. Дніпро : УДУНТ, 2026. 260 с.

Збірник наукових статей за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції, присвяченої актуальним проблемам розвитку та впровадження сучасних інформаційних технологій у сфері управління, виробництва, логістики, фінансів, освіти та державного управління. Розглянуто теоретичні й прикладні аспекти побудови систем аналізу та підтримки прийняття обґрунтованих управлінських рішень, а також інструменти й методи оптимізації виробничих, логістичних і фінансових процесів. Окрему увагу приділено питанням цифрової трансформації в освіті, науці, промисловості та публічному управлінні, зокрема застосуванню цифрових платформ, аналітичних систем, технологій оброблення даних і моделювання складних соціально-економічних процесів.

Збірник призначено для науковців, викладачів, аспірантів, здобувачів вищої освіти, а також фахівців-практиків у галузі інформаційних технологій, економіки, управління та цифрової трансформації.

Матеріали подано в авторській редакції.

Відповідальність за дотримання норм авторського права, за зміст і достовірність матеріалів несуть автори.

ЗМІСТ

СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТА ПРИЙНЯТТЯ ОБҐРУНТОВАНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

<i>Бандоріна Л.М., Кисельов В.І., Петречук Л.М.</i> КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ОЦІНКИ ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА	7
<i>Білоцерківець В.В., Кабаченко Б.В., Кошевий М.В.</i> ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ В УМОВАХ УТВЕРДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА.....	14
<i>Білоцерківець В.В., Романченко В.І., Переверзєв В.І.</i> ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ В КООРДИНАТАХ СТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА	21
<i>Головач Т.В., Боднар І.Р.</i> ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ	28
<i>Головач Т.В., Шкапоїд Ю.М.</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ ДІЯЛЬНОСТІ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ З ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	36
<i>Делієв С.К., Завгородня О.О.</i> ГІБРИДНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ СМАРТ-ПРОЄКТІВ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	46
<i>Жуковський Д.М.</i> ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ ВАРТОСТІ ЗАЛУЧЕННЯ ТА ДОВГОСТРОКОВОЇ ЦІННОСТІ КЛІЄНТІВ У СИСТЕМІ ЮНІТ-ЕКОНОМІКИ	51
<i>Іщук С.О., Созанський Л.Й.</i> КЛАСТЕРИЗАЦІЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА РІВНЕМ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	59
<i>Калініченко З.Д.</i> СТРАТЕГІЇ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ СУБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ БІЗНЕС-МОДЕЛЮВАННЯ	66
<i>Лебедєва В.К., Майборода А.С.</i> ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ОПТИМІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ВАЛЮТНО-ФІНАНСОВИХ ТРАНЗАКЦІЙ	72
<i>Моня А.Г., Бойко А.Г.</i> ВИКОРИСТАННЯ BIG DATA В УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕННЯХ	77
<i>Моня А.Г., Музика Я.В.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРИЙНЯТТЯ ОБҐРУНТОВАНИХ РІШЕНЬ	85
<i>Підгорна К.Д., Удачина К.О., Підгорний В.О.</i> ОЦІНЮВАННЯ СМАРТПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЙ ЯК ОСНОВА ДЛЯ УХВАЛЕННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	91

<i>Савіна С.С., Лещенко П.В.</i> ФРАНЧАЙЗИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ МАЛОГО БІЗНЕСУ: КЛАСИФІКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ	96
<i>Удачина К.О., Подольхов М.М.</i> ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ У СФЕРІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ	102
<i>Ус С.А., Горб К.С.</i> ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ МОЛОДШОГО МЕДИЧНОГО ПЕРСОНАЛУ	107
<i>Усенко М.П., Бандоріна Л.М.</i> ВПЛИВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ НА РОЗВИТОК ХМАРНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ	112

ІНСТРУМЕНТИ І МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА, ЛОГІСТИКИ ТА ФІНАНСІВ

<i>Андрос С.В.</i> ВПЛИВ ВОЄННИХ РИЗИКІВ НА КРЕДИТОСПРОМОЖНІСТЬ СУБ'ЄКТІВ АПК УКРАЇНИ	118
<i>Bandorina L., Zavhorodnia O., Zavhorodnii K.</i> UKRAINE'S EXPORT STRATEGY: COMPARATIVE ADVANTAGES, PRIORITY MARKETS AND TRANSPORT CORRIDORS	123
<i>Будяков Г.В.</i> ІТ-АУТСОРСИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ	129
<i>Іванова М.В., Гончар Л.А.</i> ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ	134
<i>Kudria Ya.V.</i> PECULIARITIES OF SOME OF THE FORMS OF INVESTING IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONAL INDUSTRY	139
<i>Лозовська Л.І., Канищев І.А., Бакурова А.В.</i> НЕПЕРЕРВНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ ПОСТАВОК З УРАХУВАННЯМ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ПОПИТУ	144
<i>Monia A.G.</i> PARAMETER DETERMINATION FOR THE MANUFACTURING OF A HIGH-EFFICIENCY DISC BRAKE FOR A MINE LOCOMOTIVE	153
<i>Соколенко І.Ф., Бандоріна Л.М.</i> АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ АНАЛІТИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЗАВОД МЕТАЛОМОНТАЖ»	159
<i>Соломенний О.О.</i> КЛАСИФІКАЦІЙНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	164
<i>Циплаков А.І., Топоркова О.А.</i> ІНСТРУМЕНТИ ПІДТРИМКИ ПЛАТО-СПРОМОЖНОСТІ ТА ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	170

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ У СФЕРІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ

Удачина К.О.

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економічної інформатики*

Подольхов М.М.

*аспірант, спеціальність 051-Економіка, 3 курс
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна*

Анотація. У роботі розглянуто особливості автоматизації бізнес-процесів у сфері обслуговування клієнтів, зокрема для телекомунікаційного ринку України. Проаналізовано економіко-математичні моделі, придатні для аналізу систем обслуговування клієнтів: наведено їх особливості, переваги та недоліки. Запропоновано порівняльну характеристику моделей Erlang C, Erlang A, BCMP-мережі черг, MVA, ABM, DEA та Search-and-Matching. Результати аналізу можуть бути використані для оптимізації ресурсів та підвищення ефективності сервісних систем в умовах нестабільного навантаження..

Ключові слова: система масового обслуговування, клієнтський сервіс, імовірнісне моделювання, потоки заявок, автоматизація.

Постановка проблеми. Одним із ключових завдань сучасного підприємства є підвищення рівня якості та результативності клієнтського обслуговування. Моделювання системи обслуговування спрямоване на виявлення проблемних ділянок у процесах взаємодії з клієнтами, аналіз фактичного навантаження на персонал і технічні ресурси, а також визначення напрямів удосконалення сервісних процесів.

В умовах жорсткої конкуренції та швидких змін ринкового середовища ефективна система обслуговування стає не лише основою стабільного функціонування компанії, а й важливим чинником формування її ділової репутації та лояльності споживачів. Рівень задоволеності клієнтів і фінансові

показники підприємства безпосередньо залежать від оперативності реагування, якості комунікації та ефективності розв'язання звернень.

Для телекомунікаційного ринку України, який надає широкий спектр послуг мобільного зв'язку, інтернету та цифрових сервісів, ефективне обслуговування клієнтів є критично важливим для підтримання високої якості сервісу, швидкого реагування на запити абонентів і управління внутрішніми бізнес-процесами. Враховуючи велику кількість клієнтів і значний обсяг операцій (підключення послуг, зміна тарифів, обробка замовлень, реагування на скарги тощо), стає необхідним створення єдиної централізованої інформаційної системи, яка дозволить структурувати, зберігати та обробляти відповідні дані.

У багатьох операторів зв'язку застосовується система для білінгу, обробки викликів, активації послуг і підтримки клієнта. Це комплексне рішення, що забезпечує можливість в реальному часі обробляти дзвінки, тарифи, балансування й фінансові дані. Разом з тим можна виділити суттєві недоліки: складний і важкий інтерфейс, повільна швидкість роботи системи, низька реакція на зміни, висока вартість підтримки, недостатня аналітична підтримка.

Саме тому моделювання системи обслуговування клієнтів набуває особливої значущості, оскільки забезпечує можливість прийняття обґрунтованих управлінських рішень, що і визначає актуальність обраної теми дослідження.

Виклад основного матеріалу. У статті проаналізовано економіко-математичні моделі, придатні для аналізу систем обслуговування клієнтів.

Модель Erlang C (M/M/s) – класична модель дискретної черги [1]: забезпечує розрахунок необхідної кількості операторів для рівня обслуговування (Service Level Agreement), середнього часу очікування та ймовірності простою. До переваг слід віднести простоту обчислень і адаптацію до стабільних потоків, до недоліків – ігнорування відмови клієнтів, сезонність навантаження та варіативність часу сервісу.

Модель Erlang A – з урахуванням відмов клієнтів [2]: доповнює метрики рівнем відмов та залежністю від терпіння клієнта. Відрізняється реалістичністю для кол-центрів, але потребує оцінки параметра терпіння і ускладнених розрахунків транзитних процесів.

Мережа черг BCMP [3]: генерує комплексні показники: середній час у системі, навантаження вузлів, ймовірності станів. Переваги: моделює багатоступеневі процеси (IVR → оператор → ескалація). Недоліки: вимагає обширних вхідних даних, характеризується складними обчисленнями та зниженою точністю при нелінійностях.

Аналіз середніх значень: модель визначає завантаження, черги та час сервісу в закритих мультимодальних системах. Переваги: ефективний рекурсивний алгоритм для фіксованої кількості клієнтів. Недоліки: непридатність для відкритих систем зі змінною інтенсивністю [4].

Модель агентно-орієнтованого моделювання дозволяє аналізувати індивідуальні патерни поведінки та симулювати взаємодію «оператор-клієнт». Серед переваг слід виділити гнучкість для складних і нестандартних сценаріїв, серед недоліків – високі обчислювальні витрати, чутливість до параметрів і труднощі валідації [5].

Аналіз огорнутої ефективності даних (Data Envelopment Analysis, DEA). Цей метод оцінює технічну та масштабну ефективність операторів/відділів, виявляючи лідерів і аутсайдерів. Переваги: багатовимірний аналіз без задання функцій. Недоліки: потребує числових даних і чутливий до вибору змінних [6].

Функція пошуку та узгодження (Search-and-Matching). Модель оцінює ефективність сполучення клієнтів з операторами та статистику приєднання заявок. Переваги: оптимізація ресурсів при дисбалансі агентів. Недоліки: теоретична основа, потреба в уточненні параметрів і складність адаптації до реальних факторів [7].

Порівняльний аналіз підходів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз методів і моделей, що можуть застосовуватися для моделювання системи обслуговування клієнтів

Модель	Результати	Переваги	Недоліки
Erlang C	Необхідна кількість операторів для досягнення заданого SLA; середній час очікування; вірогідність простою	Простота, адаптована	не враховує відмов абонентів, сезонність λ , змінний час обслуговування
Erlang A	Додаткові метрики: рівень відмов (abandonment), залежність часу очікування та терпіння клієнта	Реалістична для центрів обслуговування заявок	вимагає оцінки параметра терпіння (θ) і складніший розрахунок транзиторних процесів
BCMP	Комплексні метрики системи	Багатоступенева модель	Складність, менша точність
MVA	Середні time/queue	Ефективна рекурсивність	Тільки для закритих систем
ABM	Поведінковий аналіз	Гнучка, деталізована	Складна валідація, ресурсні витрати
DEA	Ефективність юнітів	Багатовимірний аналіз	Чутлива до змінних
Search-and-Matching	Пошук-розподіл показників	Оптимізація сполучення	Теоретична, потребує уточнення параметрів

Для аналізу клієнтів-боржників можна застосувати кілька економіко-математичних моделей залежно від мети: оцінка ризиків, прогноз затримок, оптимізація роботи з боржниками. Наприклад, для моделювання ймовірності переходу боржника з одного стану в інший можна використовувати Марківську модель переходів та сегментацію клієнтів за боргом; для моделювання системи обслуговування боржників – імітаційне моделювання; для оцінки ефективності операторів/відділень по роботі з боржниками – Data Envelopment Analysis; для оцінки ймовірності погашення боргу – регресійну модель (логістична або лінійна).

Для математичного опису процесів обслуговування клієнтів раціонально використовувати теорію систем масового обслуговування. Обмежена кількість операторів у пікові періоди призводить до утворення черг дзвінків, оскільки потік звернень є стохастичним і не піддається точному прогнозуванню чи рівномірному розподілу в часі. При надлишку операторів дзвінки обробляються миттєво, але ресурси неефективно простоюють. За дефіциту персоналу черги

зростають, спричиняючи затримки, відмови клієнтів або їх відтік через нетерплячість.

Висновки. Отриманий аналіз економіко-математичних моделей дозволить обрати оптимальний підхід до автоматизації бізнес-процесів телекомунікаційного сектору України залежно від специфіки навантаження та ресурсів. Рекомендується використання комбінованого підходу: Erlang-моделі для планування штату з інтеграцією симуляцій та статистичних методів з метою підвищення рівня обслуговування, зниження втрат від простоїв і боргів.

Перелік посилань:

1. Aksin Z. et al. An overview of models for contact center resource planning. IJSE Transactions. 2023. 55, № 12. P. 1-20.
2. Колінько-Жумік. Оптимізація систем масового обслуговування в страхових компаніях. InterNauka. 2023. № 1. С. 1-10.
3. Кравченко О.В. Моделювання структури автотранспортного підприємства як замкнутої мережі черг. Математичне та комп'ютерне моделювання. 2025. № 3. С. 1-15.
4. Mean Value Analysis, MVA): Vernon M. Approximate Mean Value Analysis for Closed Queuing Networks. Proceedings of the IERC. 2021. P. 45-56.
5. Bhakti Stephan Onggo, Joël Foramitti. Agent-Based Modeling and Simulation For Business and Management. Winter Simulation Conference. 2021. DOI: 10.1109/WSC52266.2021.9715352 (дата звернення: 25.02.2025).
6. Бенлеббад М. Порівняльне дослідження мотивів попиту на освітні послуги за допомогою методу Data Envelopment Analysis (DEA). Освітня аналітика України. 2024. № 228. С. 5-15.
7. The Co-Production of Service: Modeling Services in Contact Centers Using Hawkes Processes. URL: <https://arxiv.org/abs/2004.07861> (дата звернення: 25.02.2025).

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА:
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В УПРАВЛІННІ**

Збірник наукових праць
за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
3-4 березня 2026 р.

Відповідальний редактор Л.М. Бандоріна
Комп'ютерна верстка К.Д. Підгорна

Український державний університет науки і технологій

2026