

БІГАНІЧ ВАСИЛЬ

ДВНЗ «Ужгородський Національний Університет»

<https://orcid.org/0000-0002-1116-3310>e-mail: vasyl.biganych@uzhnu.edu.ua**ШУСТА ВОЛОДИМИР**

ДВНЗ «Ужгородський Національний Університет»

<https://orcid.org/0009-0004-7328-8268>e-mail: volodymyr.shusta@uzhnu.edu.ua**ЄВИЧ МАРІАННА**

ДВНЗ «Ужгородський Національний Університет»

<https://orcid.org/0000-0001-7929-6382>e-mail: marianna.yevych@uzhnu.edu.ua**СУСЛА АНАТОЛІЙ**

ДВНЗ «Ужгородський Національний Університет»

<https://orcid.org/0000-0001-7903-8746>e-mail: anatoliy.susla@uzhnu.edu.ua

РОЗВИТОК МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ТА ЇХ РОЛЬ В СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЯХ

Анотація. У статті висвітлено сучасний розвиток мобільних додатків як важливого елементу електронних комунікацій, що сприяють інтеграції цифрових технологій у повсякденне життя. Основною метою дослідження є аналіз функціональних можливостей мобільних додатків, їхньої ролі у комунікації, а також ідентифікація проблемних аспектів, пов'язаних із безпекою та етичними стандартами.

У дослідженні використано комплексний підхід, що включає системний аналіз, порівняння статистичних даних та огляд сучасної літератури. Було опрацьовано статистичні показники поширення мобільних додатків у різних сегментах ринку та їхній вплив на соціальну взаємодію. Крім того, застосовано метод класифікації для поділу функцій мобільних додатків за їхнім призначенням і сферою використання.

Отримані результати демонструють суттєве зростання популярності мобільних додатків, зокрема, у таких сферах, як комунікація, електронна комерція та охорона здоров'я. Виявлено, що найбільші виклики стосуються кібербезпеки, зокрема захисту персональних даних користувачів, та недоліків у регуляції етичних стандартів. Наукова новизна статті полягає у поєднанні аналізу технічних аспектів функціонування мобільних додатків із розглядом етичних викликів та необхідністю розробки прозорих механізмів їхньої регуляції.

Теоретичне значення дослідження полягає у створенні методологічної бази для подальших наукових розвідок у сфері мобільних технологій. Практичне значення роботи виявляється у можливості застосування отриманих висновків для розробки нових додатків з підвищеним рівнем безпеки та адаптації існуючих платформ до етичних стандартів. На нашу думку, впровадження зазначених рекомендацій сприятиме не лише покращенню досвіду користувачів, але й підвищенню довіри до мобільних технологій у суспільстві.

Ключові слова: мобільні додатки, електронні комунікації, функціональні можливості, кібербезпека, етичні стандарти, персональні дані, інновації, цифрові технології, користувацький досвід, прозорість.

**BIGANYCH VASYL
SHUSTA VOLODYMYR
YEVYCH MARIANNA
SUSLA ANATOLIY**
Uzhhorod National University

DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS AND THEIR ROLE IN MODERN ELECTRONIC COMMUNICATIONS

The article is devoted to the study of the development of mobile applications as an integral part of modern electronic communications. The purpose of the study is to analyze the functional features of mobile applications, evaluate their impact on electronic interaction, and identify key challenges in ensuring data security and compliance with ethical standards in their operation. The study employs a comprehensive methodological approach, including analytical and comparative analysis, to generalize the role and functions of mobile applications across different domains of application.

The results demonstrate the growing influence of mobile applications in shaping user experiences and their critical role in communication, healthcare, education, and business environments. Particular attention is paid to the issue of cybersecurity risks associated with mobile application use, as well as the necessity for transparent practices and adherence to ethical standards in their development and functioning. The scientific novelty lies in identifying emerging trends in mobile application development and exploring mechanisms to improve their security and functionality.

Theoretical significance is reflected in the generalization of knowledge about the functions and risks of mobile applications, while practical relevance is demonstrated in the proposal of recommendations for developers to enhance user trust and satisfaction.

Based on the analysis, it becomes obvious that mobile applications play an increasingly important role in the modern digital world, being not only a means of communication, but also a powerful tool for solving global challenges. As the statistics reviewed show, their development not only contributes to the growth of interaction between users, but also creates new opportunities for improving business processes, increasing the efficiency of communications and strengthening cybersecurity.

Keywords: mobile applications, electronic communications, functional features, cybersecurity, ethical standards, personal data, innovations, digital technologies, user experience, transparency.

Постановка проблеми

Сучасний світ інформаційних технологій відзначається стрімким розвитком цифрових інструментів, що радикально змінюють характер комунікації між індивідами, бізнесом та інституціями. Мобільні додатки, які вже стали невід'ємною частиною повсякденного життя мільйонів користувачів, набувають дедалі більшої популярності, надаючи доступ до інформації, послуг та інтерактивного спілкування в реальному часі. Вони слугують не лише платформою для розваг чи інструментом для виконання робочих завдань, але й виступають важливим елементом у забезпеченні електронних комунікацій різних рівнів.

З огляду на істотний вплив мобільних додатків на економіку, соціальну взаємодію та інноваційний розвиток суспільства, перед нами постає необхідність глибокого аналізу їхньої еволюції, основних тенденцій та впливу на різні аспекти комунікаційних процесів. Ідеться, зокрема, вивчення їхньої ролі у таких напрямках, як дистанційна робота, освіта, електронна торгівля та соціальні мережі, дозволяє виявити ключові фактори, які сприяють інтеграції цих технологій у сучасну екосистему електронних комунікацій.

У цій статті аналізується розвиток мобільних додатків з позицій їх технічних можливостей, користувацьких переваг та перспектив впровадження інноваційних рішень. При цьому також розглядаються питання безпеки, захисту даних та регулювання ринку мобільних застосунків, які стають дедалі актуальнішими у контексті цифрової трансформації.

Аналіз останніх публікацій

Розвиток мобільних додатків та їх роль у сучасних електронних комунікаціях є предметом численних досліджень, які висвітлюють їх вплив на різноманітні аспекти суспільного життя. Так, С.Е. Кокс та співавт. зосередили увагу на використанні мобільних додатків для комунікації між родинами пацієнтів у критичному стані, що, так чи інакше свідчить на користь наявності великого потенціалу технологій у покращенні медичного обслуговування [1]. Подібно, С. Салех та колеги розглядають мобільні додатки як частину екосистеми IoT, де вони використовуються для автоматизованого управління базами даних у сфері охорони здоров'я, що свідчить про їх багатофункціональність та роль у зменшенні адміністративних витрат [2].

Зі свого боку, С.Р. Джошуа та його команда аналізують довіру як ключовий компонент при розробці мобільних додатків для управління діабетом, що вказує на необхідність акценту на користувацький досвід у галузі медицини [3]. О. Аль-Шамейлех разом з А. Саткліффом досліджують причини, чому користувачі обирають ті чи інші додатки, наголошуючи на екології взаємодії та зручності використання [4]. Їхні висновки перегукуються з дослідженнями А. Хінце та співавт., які акцентують увагу на застосуванні мобільних додатків у викладанні та дослідженнях у вищій освіті [5]. Це демонструє розширення ролі мобільних технологій в освітньому середовищі.

Дослідження М. Борчерса та колег підкреслює роль мобільних додатків у громадському плануванні, вказуючи на їх потенціал у залученні громадян до прийняття рішень [6]. Водночас М. Сараванан та співавт. розглядають інтеграцію мобільних додатків у повсякденні пристрої, такі як розумні візки для покупок, що свідчить про зростаючу роль мобільних додатків у роздрібній торгівлі [7].

У контексті розвитку телекомунікацій Б. Банафа та його команда аналізують перспективи технологій 6G, звертаючи увагу на їхні вимоги, які сприяють появі нових мобільних додатків [8]. Це доповнюється дослідженнями О.О. Оєнірана, які зосереджуються на впливі технологій 5G на інженерію програмного забезпечення [9]. Дослідження Г. Гао, присвячене оптимізації задач мобільних обчислень у мережі транспортних засобів, підкреслює важливість технологічної інтеграції мобільних рішень у повсякденне життя [10].

Окрему увагу привертають питання безпеки мобільних додатків. К.К. Камал разом із колегами аналізують методи тестування мобільних додатків з метою забезпечення довіри користувачів [11]. Дослідження С. О та його команди пропонує підходи до виявлення загроз VPN для мобільних додатків, що є важливим аспектом кібербезпеки [12].

Дослідження тимчасових потоків мобільної комунікації у повсякденному житті, проведене М.К. Росом, перегукується з аналізом трафіку мобільних додатків, запропонованим С. Чжао, які разом розширюють наші знання про поведінкові аспекти користувачів [13, 14]. Нарешті, дослідження А. Арджанга зосереджене на стратегіях підвищення конкурентоспроможності малих та середніх підприємств через використання інформаційно-комунікаційних технологій, що демонструє значення мобільних додатків для бізнесу [15].

Таким чином, аналіз літератури демонструє, що мобільні додатки є невід'ємною частиною сучасного техногенного середовища, а їх розвиток супроводжується інноваціями, спрямованими на забезпечення зручності, безпеки та ефективності.

Формулювання цілей статті

Дослідити розвиток мобільних додатків та їхній вплив на сучасні електронні комунікації, визначити ключові тенденції їх інтеграції в різні сфери суспільного життя, а також окреслити проблеми, пов'язані з їх використанням, включаючи питання безпеки та регулювання, а також вказати на можливі способи відповіді на такі проблеми.

Виклад основного матеріалу

Розвиток мобільних додатків останнім часом демонструє вражаючі темпи, що пов'язано з безперервним збільшенням попиту на цифрові рішення у різних сферах життя. Станом на третій квартал 2022 року загальна кількість додатків, доступних у трьох основних магазинах мобільних додатків — Google Play, Apple App Store та Amazon Appstore, досягла 5,678 мільйона. Зокрема, Google Play займає лідерську позицію з 3,553 мільйона додатків, тоді як Apple App Store пропонує 1,642 мільйона додатків, а Amazon Appstore — 0,483 мільйона (Таблиця 1).

Таблиця 1.

| Кількість мобільних додатків у магазинах додатків (у млн) | |
|---|-------|
| Google Play | 3,553 |
| Apple App Store | 1,642 |
| Amazon Appstore | 0,483 |

Джерело: сформовано на основі [16]

Ці статистичні дані демонструють не лише значний рівень конкуренції на ринку мобільних додатків, але й широкий спектр доступних цифрових продуктів, що охоплюють потреби різних категорій користувачів. Найбільшу популярність серед розробників та споживачів продовжує утримувати Google Play, який пропонує більш різноманітний асортимент додатків для користувачів операційної системи Android. З іншого боку, Apple App Store є ключовою платформою для iOS-додатків, яка забезпечує строгіші критерії якості та безпеки, що приваблює більш вимогливих користувачів.

Варто зазначити, що такі показники ринку відображають глобальні тенденції зростання цифровізації та переходу до мобільних платформ, які стають універсальним інструментом для бізнесу, освіти, охорони здоров'я, комунікацій та розваг. На нашу думку, аналіз цих даних дозволяє краще зрозуміти структуру ринку мобільних додатків і виявити його перспективи для подальшого розвитку.

Одним із ключових чинників, який впливає на стрімке зростання кількості мобільних додатків, є доступність технологій для розробки та поширення цифрових продуктів. Сучасні платформи пропонують розробникам низку інструментів, які значно спрощують процес створення додатків, зокрема системи управління контентом, конструктори додатків, API-інтеграції тощо. Крім того, моделі монетизації, як-от freemium, реклама чи підписки, забезпечують додаткові стимули для розробників інвестувати у цей ринок.

Також важливу роль відіграє розвиток інфраструктури мобільного зв'язку, зокрема поширення мереж 4G і 5G, які забезпечують швидкісне з'єднання і стабільний доступ до додатків. Це, у свою чергу, сприяє збільшенню обсягу завантажень та залученню нових користувачів у мобільний сегмент. За даними різних досліджень, мобільні додатки стали невіддільною частиною повсякденного життя мільйонів користувачів у світі, забезпечуючи доступ до інформації, послуг і розваг.

Окремо слід зупинитися на впливі географічних та демографічних чинників. Наприклад, ринки Південно-Східної Азії та Індії демонструють найбільші темпи зростання завдяки великій кількості молодих користувачів смартфонів, зростанню рівня урбанізації та збільшенню доступу до інтернету. У цих регіонах переважають додатки, пов'язані з соціальними мережами, електронною комерцією та мобільними платежами. Натомість у країнах Європи та Північної Америки більш розвинений сегмент додатків для бізнесу, охорони здоров'я та освіти.

З урахуванням викладеного вище, можна зробити висновок, що ринок мобільних додатків є одним із найдинамічніших сегментів цифрової економіки, який продовжує зростати завдяки технологічному прогресу, зміні поведінкових моделей користувачів та зростаючій потребі у мобільних рішеннях. Однак, як буде розглянуто у наступних розділах, разом із перевагами цього зростання виникають і нові проблеми, пов'язані з регуляцією, безпекою даних та якістю цифрових продуктів.

Мобільні додатки стали не лише технічним інструментом, але й засобом соціальної трансформації, що впливає на способи комунікації, взаємодії та обміну інформацією між людьми. У цьому контексті особливе значення мають соціальні мережі, які охоплюють мільярди користувачів по всьому світу. За даними станом на квітень 2024 року, найбільш популярною соціальною мережею залишається Facebook із 3,065 мільйонами активних користувачів на місяць. На другому місці — YouTube (2,504 мільйона), а Instagram і WhatsApp ділять третє місце із 2 мільйонами користувачів кожен (Рис. 1).

З огляду на таку популярність, можна зазначити, що мобільні додатки соціальних мереж стали основою цифрових комунікацій. Наприклад, TikTok із 1,582 мільйонами користувачів демонструє швидке зростання завдяки коротким відеоформатам, що приваблюють молодіжну аудиторію. WeChat із 1,343 мільйонами активних користувачів став не просто платформою для спілкування, а й багатофункціональним додатком, який інтегрує функції електронних платежів, замовлення послуг і навіть медичних консультацій.

Значний інтерес викликає також Telegram, який має 900 мільйонів користувачів. Цей додаток забезпечує високий рівень конфіденційності й підтримує численні функції, включаючи великі чати та боти для автоматизації. Це робить його популярним серед бізнесу й активістів. Snapchat (800 мільйонів)

та Pinterest (498 мільйонів) орієнтовані на візуальну комунікацію та створення контенту, що відповідає сучасним тенденціям споживання інформації.

Важливим аспектом є те, як саме соціальним мережам вдається впливати на соціальні зв'язки та індивідуальну поведінку. Наприклад, споживачі все більше часу проводять онлайн, створюючи цифрову присутність і розширюючи можливості для взаємодії з іншими. Разом із цим виникають питання регуляції, боротьби з фейковими новинами та захисту особистих даних, які є проблемою для сучасного суспільства.

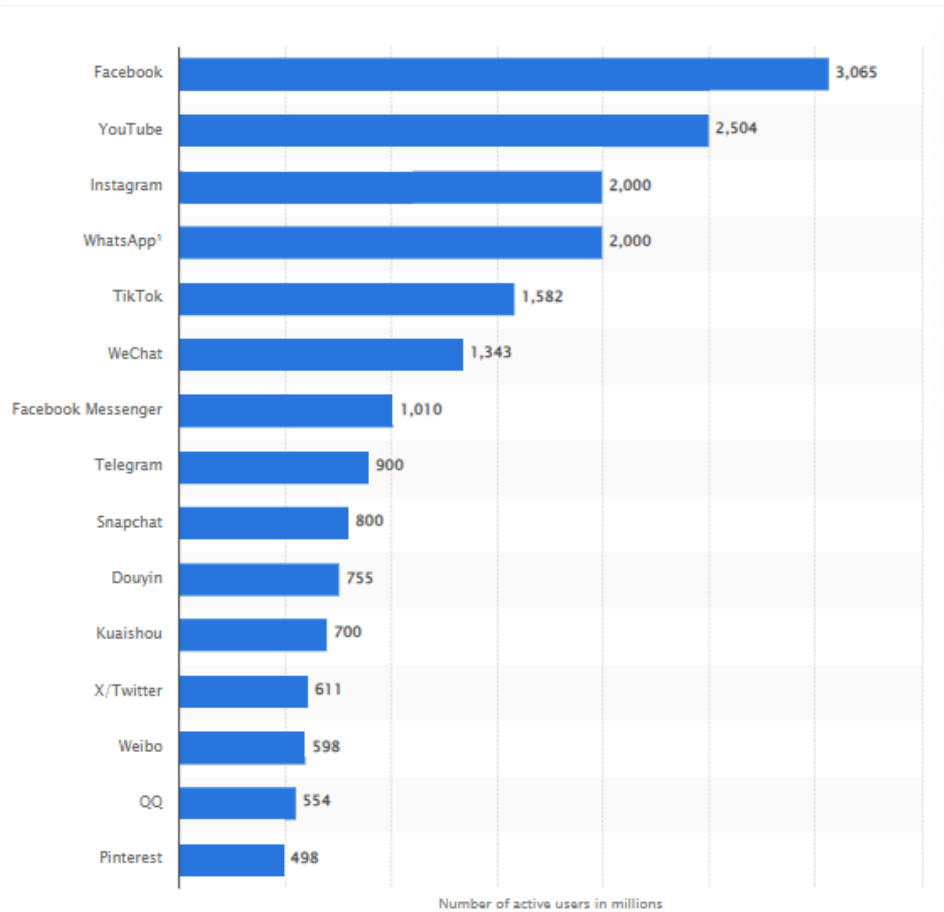


Рис. 1. Найпопулярніші соціальні мережі станом на квітень 2024

Джерело: [17]

З огляду на вказану статистику та тренди, можна зробити висновок, що мобільні додатки соціальних мереж сприяють зміні парадигми соціальних комунікацій. Вони відкривають нові можливості для спілкування, обміну інформацією та інтеграції технологій у повсякденне життя, але водночас вимагають критичного переосмислення щодо їхнього впливу на приватність, етику і якість комунікацій.

Важливим доповненням до аналізу впливу мобільних додатків на соціальні комунікації може бути вивчення їх ролі як каталізаторів соціальної взаємодії та динамічних змін у структурі суспільних зв'язків. Мобільні додатки не лише відображають («обслуговують») наявні соціальні процеси, але й активно формують нові моделі комунікації, що ґрунтуються на алгоритмічній персоналізації, інтерактивності та транснаціональній природі цифрових платформ.

Зокрема, мобільні додатки сьогодні виступають у ролі соціальних "посередників", що здатні об'єднувати користувачів навколо певних ідей, інтересів чи соціальних рухів, стимулюючи процеси колективної взаємодії. Telegram, із його розвинутими функціями каналів і чатів, може слугувати інструментом організації масових заходів або політичної мобілізації, а TikTok створює середовище для поширення вірусних трендів, які впливають не лише на культуру, а й на комерційні моделі просування.

Оригінальним аспектом є також дослідження того, як мобільні додатки трансформують концепцію «комунікатора», що, своєю чергою, є цікавою темою для розгляду. Соціальні мережі, в певному сенсі, надають кожному користувачеві можливість стати не лише споживачем контенту, а і його творцем (що, очевидно, кардинально змінює традиційні комунікаційні моделі). Таким чином, з'являється нова соціальна роль — «цифровий впливець», який здатний формувати громадські настрої, впливати на поведінкові моделі й навіть змінювати хід глобальних подій.

З іншого боку, важливим аспектом є аналіз негативних наслідків цього впливу. Наприклад, проблема інформаційної перенасиченості та посилення поляризації в суспільстві через алгоритмічне поширення ехо-камер (що, як видається, стає невід'ємною частиною сучасних медіаплатформ). З огляду

на ці ризики, особливий інтерес викликає питання розвитку етичних стандартів для регулювання мобільних додатків, а також впровадження механізмів прозорості в їхній роботі. Адже, на наше переконання, такі заходи можуть стати запорукою балансування інновацій з основними правами користувачів.

Таким чином, мобільні додатки заслуговують на розгляд не лише як інструменти комунікації, але й як потужні соціальні арени, що трансформують самі комунікаційні моделі і відкривають нові виклики для сучасного суспільства (а водночас і нові можливості для розвитку). Зважаючи на це, дослідження цієї теми видається надзвичайно актуальним, особливо в контексті прогнозування майбутніх тенденцій еволюції людських комунікацій.

Одним із найважливіших завдань є, безумовно, розвиток етичних стандартів для регулювання мобільних додатків і забезпечення прозорості їх роботи. Враховуючи, зокрема, стрімке зростання впливу мобільних додатків на суспільство, економіку та культуру, виникає нагальна потреба знайти баланс між інноваціями, які ці технології пропонують, і захистом прав користувачів. Звісно, питання конфіденційності даних є одним із найактуальніших. Адже мобільні додатки часто збирають і аналізують великі обсяги персональних даних, що створює певні ризики для приватності користувачів. У цьому контексті прозорі політики щодо збору, зберігання та використання даних стають важливими елементами етичного регулювання, і ці політики повинні бути зрозумілими для користувачів.

Додатково, варто зазначити, що питання алгоритмічної прозорості також набуває надзвичайної актуальності. Адже багато мобільних додатків використовують складні алгоритми, які визначають, який контент бачать користувачі, зокрема в соціальних мережах і на маркетингових платформах. Враховуючи все це, алгоритми мають бути розроблені таким чином, щоб уникати дискримінації, посилення ехо-камер і поширення дезінформації. Тому, як видається, запровадження механізмів аудиту алгоритмів і обмеження їх "чорної скриньки" є важливим кроком для підвищення довіри до мобільних додатків серед користувачів.

Також етичні стандарти повинні охоплювати питання соціальної відповідальності розробників. Наприклад, мобільні додатки не повинні заохочувати надмірне використання, яке може призводити до залежності, або ж використовувати агресивні механізми монетизації, як-от надмірні мікротранзакції. Відтак, стандарти можуть вимагати включення інструментів для обмеження часу використання або прозорого інформування користувачів про витрати, пов'язані з застосуванням додатка.

Звісно, не менш важливим є регулювання поширення контенту в мобільних додатках. Важливо підкреслити, що цензура, порушення свободи слова чи, навпаки, відсутність механізмів для видалення шкідливого контенту створюють серйозні виклики для сучасних цифрових платформ. Як показує практика, соціальні мережі часто звинувачують у неналежному модераторському підході до мови ворожнечі, фейкових новин і небезпечного контенту. Тому (на наше переконання) стандарти повинні включати чіткі механізми контролю за контентом, які будуть не тільки ефективними, але й етичними та відповідними до міжнародних стандартів прав людини.

Впровадження прозорості в роботі мобільних додатків, без сумніву, вимагає створення незалежних наглядових органів, здатних проводити регулярні перевірки їх роботи. Ці органи повинні оцінювати вплив додатків на користувачів та суспільство, а також накладати санкції за порушення встановлених стандартів. Прикладом такої ініціативи є робота Європейського Союзу в межах Загального регламенту про захист даних (GDPR) і Закону про цифрові послуги (DSA), що активно просувають механізми прозорості та захисту прав користувачів.

Зрештою, розвиток етичних стандартів для мобільних додатків є необхідною умовою для створення гармонійного цифрового середовища, де технології служитимуть на благо суспільства, а не створюватимуть додаткові ризики. Звісно, це вимагає зусиль з боку розробників, урядів, громадянського суспільства та самих користувачів.

З огляду на швидке зростання кількості загроз, представлених у статистиці, інтеграція передових технологій і прозорих механізмів є необхідною умовою для забезпечення кібербезпеки в мобільних додатках. Лише гармонійне поєднання технічних рішень, освітніх кампаній та відповідального ставлення з боку розробників дозволить створити безпечне цифрове середовище для користувачів.

Окрім аналізу сучасних загроз важливо розглянути й стратегічні підходи, які мобільні додатки можуть запропонувати для мінімізації негативних наслідків кібератак. Представлена статистика підкреслює, що серед найсерйозніших наслідків є втрата довіри до технологічної цілісності (66%), операційні збої (66%) та репутаційні втрати (64%) (Таблиця 2)

Гадаємо, ці аспекти можна адресувати за допомогою інноваційних функцій мобільних додатків.

По-перше, мобільні додатки можуть стати важливим інструментом відновлення довіри до технологій. Наприклад, впровадження функцій, що дозволяють користувачам отримувати миттєві звіти про захищеність їхніх даних або активність у системі, створює ефект прозорості. Це може бути реалізовано через інтеграцію блокчейн-технологій, які фіксують усі дії користувача і підтверджують їхню автентичність. Подібна технологія не лише запобігає фальсифікаціям, але й створює ефективний механізм захисту проти внутрішніх загроз.

По-друге, для мінімізації операційних збоїв мобільні додатки можуть використовувати моделі прогнозування ризиків, засновані на машинному навчанні. Зокрема, такі програми можуть аналізувати

історичні дані про збої та потенційні точки вразливості, пропонуючи рекомендації щодо уникнення подібних проблем у майбутньому. Наприклад, у рамках мобільного додатку для бізнесу може бути створено інтерактивну систему попереджень про загрози у постачальницьких ланцюгах, які є важливими для стабільності операцій.

Таблиця 2.

Негативні наслідки кібератак і порушень безпеки

| Негативні наслідки кібератак і порушень безпеки | Ранг (3-тє видання) | Відсоток (3-тє видання) | Ранг (4-тє видання) | Відсоток (4-тє видання) |
|--|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Втрата довіри до технічної цілісності | 6 | 55% | 1 | 66% |
| Операційні збої | 8 | 55% | 2 | 66% |
| Втрата репутації | 4 | 58% | 3 | 64% |
| Негативний вплив на залучення/утримання талантів | 7 | 34% | 4 | 64% |
| Втрата доходу | 2 | 58% | 4 | 64% |
| Втрата клієнтів/негативний вплив на бренд | 3 | 50% | 6 | 63% |
| Втрата інтелектуальної власності | 10 | 52% | 8 | 63% |
| Штрафи регуляторів | 9 | 52% | 8 | 63% |
| Зниження ціни акцій | 9 | 52% | 9 | 63% |
| Скасування стратегічних ініціатив | 5 | 55% | 10 | 63% |

Джерело: сформовано на основі [18]

По-третє, репутаційні втрати, як показує статистика, залишаються критичним наслідком кібератак. Для розв'язання цієї проблеми мобільні додатки можуть пропонувати спеціальні програми для моніторингу репутації бренду у цифровому середовищі. Такі інструменти можуть виявляти фейкові відгуки, маніпуляції у соціальних мережах або інші дії, спрямовані на дискредитацію бренду, та надавати компаніям детальні звіти для оперативного реагування.

Ще одним напрямком інновацій є посилення ролі мобільних додатків у навчанні користувачів. Відомо, що інциденти кібербезпеки часто виникають через недостатню обізнаність співробітників чи клієнтів про базові правила цифрового захисту. Інтеграція міні-курсів, що навчають ідентифікувати фішинг, захищати конфіденційність або створювати сильні паролі, може зменшити ризик втрат через людський фактор.

Окрім того, мобільні додатки мають потенціал для зниження втрат доходів та зниження вартості регуляторних штрафів, використовуючи передові системи дотримання норм (compliance). Інтегровані модулі можуть відслідковувати зміни у законодавстві й автоматично адаптувати бізнес-процеси до нових вимог.

Зрештою, поєднання прозорості, штучного інтелекту, навчання та відповідності нормам є ключем до того, щоб мобільні додатки стали основним інструментом у боротьбі з кіберзагрозами. Такий підхід дозволяє мінімізувати наслідки кіберінцидентів і зберегти довіру користувачів та партнерів у цифрову еру.

Висновки

Отже, на підставі проведеного аналізу стає очевидним, що мобільні додатки відіграють дедалі важливішу роль у сучасному цифровому світі, будучи не лише засобом комунікації, а й потужним інструментом для вирішення глобальних викликів. Як свідчить розглянута статистика, їх розвиток не лише сприяє зростанню взаємодії між користувачами, але й створює нові можливості для вдосконалення бізнес-процесів, підвищення ефективності комунікацій та зміцнення кібербезпеки.

З одного боку, мобільні додатки стали фундаментальною платформою, яка забезпечує доступність і швидкість обміну інформацією, а з іншого – їхній стрімкий розвиток породжує нові виклики, зокрема в контексті етичної відповідальності та захисту даних користувачів. На наше переконання, саме в цьому аспекті критично важливо впроваджувати принципи прозорості, які забезпечують довіру до технологій і мінімізують ризики зловживань.

Як видається, сучасний стан розвитку мобільних додатків також підкреслює необхідність використання інноваційних технологій, таких як блокчейн чи штучний інтелект, для створення більш захищених і функціональних платформ. Водночас урахування потреб кібербезпеки вимагає багаторівневого підходу, що охоплює як технологічні, так і соціальні аспекти, зокрема навчання користувачів та розробку етичних стандартів для розробників додатків.

Таким чином, можна стверджувати, що мобільні додатки є не лише відображенням сучасних технічних досягнень, але й потужним інструментом трансформації суспільства. Гадаємо, їх подальший розвиток, за умови дотримання етичних і безпекових норм, стане вагомим чинником у формуванні нової епохи цифрових технологій, де головну роль відіграватимуть не лише технологічні інновації, але й гуманістичні цінності.

Література

1. Cox, C. E., Ashana, D. C., Riley, I. L., Olsen, M. K., Casarett, D., Haines, K. L., ... & Johnson, K. S. (2024). Mobile Application–Based Communication Facilitation Platform for Family Members of Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 7(1), e2349666–e2349666.
2. Saleh, S., Cherradi, B., El Gannour, O., Gouiza, N., & Bouattane, O. (2023). Healthcare monitoring system for automatic database management using mobile application in IoT environment. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 12(2), 1055–1068.
3. Joshua, S. R., Abbas, W., Lee, J. H., & Kim, S. K. (2023). Trust components: An analysis in the development of type 2 diabetic mellitus mobile application. *Applied Sciences*, 13(3), 1251.
4. Al-Shamaileh, O., & Sutcliffe, A. (2023). Why people choose Apps: An evaluation of the ecology and user experience of mobile applications. *International Journal of Human-Computer Studies*, 170, 102965.
5. Hinze, A., Vanderschantz, N., Timpany, C., Cunningham, S. J., Saravani, S. J., & Wilkinson, C. (2023). A study of mobile app use for teaching and research in higher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(3), 1271–1299.
6. Borchers, M., Tavanapour, N., & Bittner, E. (2023). Designing mobile applications for citizen participation in urban planning. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*.
7. Saravanan, M., Swetha, M., Vedhasruthi, S., Saranya, T., Naveen, P., & Ramkumar, K. (2023). Design and implementation of an intelligent shopping trolley integrated with a mobile application. In *2023 International Conference on Sustainable Communication Networks and Application (ICSCNA)* (pp. 1144–1149). IEEE.
8. Banafaa, M., Shayea, I., Din, J., Azmi, M. H., Alashbi, A., Daradkeh, Y. I., & Alhammedi, A. (2023). 6G mobile communication technology: Requirements, targets, applications, challenges, advantages, and opportunities. *Alexandria Engineering Journal*, 64, 245–274.
9. Oyeniran, C. O., Adewusi, A. O., Adeleke, A. G., Akwawa, L. A., & Azubuko, C. F. (2023). 5G technology and its impact on software engineering: New opportunities for mobile applications. *Computer Science & IT Research Journal*, 4(3), 562–576.
10. Gao, H., Wang, X., Wei, W., Al-Dulaimi, A., & Xu, Y. (n.d.). Com-DDPG: Task offloading based on multiagent reinforcement learning for information-communication-enhanced mobile edge computing in the internet of vehicles. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*.
11. Kamal, K. K., Joshi, P., Bang, A., & Bhatia, K. (2023). Effective security testing of mobile applications for building trust in the digital world. In *2023 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)* (pp. 550–556). IEEE.
12. Oh, S., Lee, M., Lee, H., Bertino, E., & Kim, H. (2023). Appsniffer: Towards robust mobile app fingerprinting against VPN. *Proceedings of the ACM Web Conference* (pp. 2318–2328).
13. Ross, M. Q., Bayer, J., Rhee, L., Potti, I., & Chang, Y. J. (2023). Tracking the temporal flows of mobile communication in daily life. *New Media & Society*, 25(4), 732–755.
14. Zhao, S., Chen, S., Wang, F., Wei, Z., Zhong, J., & Liang, J. (2024). A large-scale mobile traffic dataset for mobile application identification. *The Computer Journal*, 67(4), 1501–1513.
15. Arjang, A., Sutrisno, S., Permana, R. M., Kusumastuti, R., & Ausat, A. M. A. (2023). Strategies for improving the competitiveness of MSMEs through the utilisation of information and communication technology. *Al-Buhuts*, 19(1), 462–478.
16. Turner, A. (2025). Mobile app statistics. *Bankmycell*. [Електронний ресурс]. Отримано з <https://www.bankmycell.com/blog/number-of-mobile-apps-worldwide>
17. Dixon, S. J. (2024). Most popular social networks worldwide as of April 2024, by number of monthly active users. *Statista*. [Електронний ресурс]. Отримано з <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>
18. Mossburg, E. (2024). The promise of cybert. *The global future of cyber survey, 4th edition*. Deloitte. [Електронний ресурс]. Отримано з <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/docs/services/risk-advisory/2024/deloitte-global-future-of-cyber-survey-4th-edition-the-promise-of-cyber.pdf>

References

1. Cox, C. E., Ashana, D. C., Riley, I. L., Olsen, M. K., Casarett, D., Haines, K. L., ... & Johnson, K. S. (2024). Mobile Application–Based Communication Facilitation Platform for Family Members of Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 7(1), e2349666–e2349666.
2. Saleh, S., Cherradi, B., El Gannour, O., Gouiza, N., & Bouattane, O. (2023). Healthcare monitoring system for automatic database management using mobile application in IoT environment. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 12(2), 1055–1068.
3. Joshua, S. R., Abbas, W., Lee, J. H., & Kim, S. K. (2023). Trust components: An analysis in the development of type 2 diabetic mellitus mobile application. *Applied Sciences*, 13(3), 1251.
4. Al-Shamaileh, O., & Sutcliffe, A. (2023). Why people choose Apps: An evaluation of the ecology and user experience of mobile applications. *International Journal of Human-Computer Studies*, 170, 102965.
5. Hinze, A., Vanderschantz, N., Timpany, C., Cunningham, S. J., Saravani, S. J., & Wilkinson, C. (2023). A study of mobile app use for teaching and research in higher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(3), 1271–1299.

6. Borchers, M., Tavanapour, N., & Bittner, E. (2023). Designing mobile applications for citizen participation in urban planning. Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences.
7. Saravanan, M., Swetha, M., Vedhasruthi, S., Saranya, T., Naveen, P., & Ramkumar, K. (2023). Design and implementation of an intelligent shopping trolley integrated with a mobile application. In 2023 International Conference on Sustainable Communication Networks and Application (ICSCNA) (pp. 1144–1149). IEEE.
8. Banafaa, M., Shayea, I., Din, J., Azmi, M. H., Alashbi, A., Daradkeh, Y. I., & Alhammadi, A. (2023). 6G mobile communication technology: Requirements, targets, applications, challenges, advantages, and opportunities. Alexandria Engineering Journal, 64, 245–274.
9. Oyeniran, C. O., Adewusi, A. O., Adeleke, A. G., Akwawa, L. A., & Azubuko, C. F. (2023). 5G technology and its impact on software engineering: New opportunities for mobile applications. Computer Science & IT Research Journal, 4(3), 562–576.
10. Gao, H., Wang, X., Wei, W., Al-Dulaimi, A., & Xu, Y. (n.d.). Com-DDPG: Task offloading based on multiagent reinforcement learning for information-communication-enhanced mobile edge computing in the internet of vehicles. IEEE Transactions on Vehicular Technology.
11. Kamal, K. K., Joshi, P., Bang, A., & Bhatia, K. (2023). Effective security testing of mobile applications for building trust in the digital world. In 2023 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI) (pp. 550–556). IEEE.
12. Oh, S., Lee, M., Lee, H., Bertino, E., & Kim, H. (2023). Appsniffer: Towards robust mobile app fingerprinting against VPN. Proceedings of the ACM Web Conference (pp. 2318–2328).
13. Ross, M. Q., Bayer, J., Rhee, L., Potti, I., & Chang, Y. J. (2023). Tracking the temporal flows of mobile communication in daily life. New Media & Society, 25(4), 732–755.
14. Zhao, S., Chen, S., Wang, F., Wei, Z., Zhong, J., & Liang, J. (2024). A large-scale mobile traffic dataset for mobile application identification. The Computer Journal, 67(4), 1501–1513.
15. Arjang, A., Sutrisno, S., Permana, R. M., Kusumastuti, R., & Ausat, A. M. A. (2023). Strategies for improving the competitiveness of MSMEs through the utilisation of information and communication technology. AI-Buhuts, 19(1), 462–478.
16. Turner, A. (2025). Mobile app statistics. Bankmycell. [Elektronnyi resurs]. Otrymano z <https://www.bankmycell.com/blog/number-of-mobile-apps-worldwide>
17. Dixon, S. J. (2024). Most popular social networks worldwide as of April 2024, by number of monthly active users. Statista. [Elektronnyi resurs]. Otrymano z <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>
18. Mossburg, E. (2024). The promise of cybert. The global future of cyber survey, 4th edition. Deloitte. [Elektronnyi resurs]. Otrymano z <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/docs/services/risk-advisory/2024/deloitte-global-future-of-cyber-survey-4th-edition-the-promise-of-cyber.pdf>