

М. С. ДУНАЄВСЬКИЙ

доктор філософії,
науковий співробітник відділу інтелектуальних інформаційних технологій
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України
ORCID: 0000-0002-6926-398X

Т. Г. ГОЛОЦУКОВА

провідний інженер-програміст відділу інтелектуальних
інформаційних технологій
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України
ORCID: 0009-0000-5795-4137

Д. О. РИБАЧОК

аспірант
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України
ORCID: 0009-0004-6244-6232

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ДЕРЖАВИ

У статті досліджуються сучасні інформаційні технології електронних платіжних систем у контексті розвитку цифрової держави. Розглянуто архітектуру платіжних систем на двох рівнях: процедурному – авторизація транзакції, кліринг, розрахунок; та алгоритмічному – алгоритми маршрутизації транзакцій, пріоритизації платежів, балансування навантаження та виявлення аномалій. Проаналізовано стандарти обміну фінансовими повідомленнями, зокрема ISO 20022, система передачі інформації SWIFT, а також використання уніфікованих структур даних XML-формату для автоматизації та забезпечення сумісності систем. Розглянуто роль технологій ML, GenAI. Окремо висвітлено механізми безпеки та контролю, включно з багатофакторною автентифікацією, токенизацією, криптографічним захистом, антифрод-системами та системами моніторингу в реальному часі. Проаналізовано значення фінансових даних у формуванні транзакційних (інформаційних) потоків, які становлять основу аналітичних процесів, прогнозування та контролю. Наведено приклад Open Banking безпечного обміну даними між банками та фінтех компаніями через API. Окрему увагу приділено розвитку національної платіжної екосистеми, модернізації міжбанківських розрахунків, інтеграції державних цифрових сервісів і впровадженню миттєвих платежів. Підкреслено ключову роль ІТ для ефективного функціонування електронних систем у цифровій економіці. Узагальнено, що подальший розвиток платіжних технологій, цифрових валют центральних банків і децентралізованих фінансових рішень визначає перспективи становлення глобального інформаційного платіжного середовища.

Ключові слова: платіжні системи, SWIFT, фінансові технології, інформаційні технології, цифрова держава, ISO 20022, ML, GenAI, транзакції, XML, електронні платежі, платіжна екосистема, відкритий банкінг, API.

M. S. DUNAIEVSKYI

Doctor of Philosophy,
Research Fellow at the Department of Intelligent Information Technologies
V. M. Glushkov Institute of Cybernetics
of the National Academy of Sciences of Ukraine
ORCID: 0000-0002-6926-398X

T. G. GOLOTSUKOVA

Leading Software Engineer at the Department
of Intelligent Information Technologies
V. M. Glushkov Institute of Cybernetics
of the National Academy of Sciences of Ukraine
ORCID: 0009-0000-5795-4137



D. O. RYBACHOK

Postgraduate Student

V. M. Glushkov Institute of Cybernetics
of the National Academy of Sciences of Ukraine

ORCID: 0009-0004-6244-6232

INFORMATION TECHNOLOGIES OF ELECTRONIC PAYMENT SYSTEMS IN THE CONTEXT OF DIGITAL STATE DEVELOPMENT

The article examines modern information technologies of electronic payment systems in the context of digital state development. The architecture of payment systems is considered at two levels: the procedural level – transaction authorization, clearing, and settlement; and the algorithmic level – transaction routing algorithms, payment prioritization, load balancing, and anomaly detection. Standards for financial message exchange are analyzed, in particular ISO 20022, the SWIFT information transfer system, as well as the use of unified XML data structures to automate processes and ensure system interoperability. The role of ML and GenAI technologies is explored. Security and control mechanisms are highlighted separately, including multifactor authentication, tokenization, cryptographic protection, antifraud systems, and real-time monitoring systems. The importance of financial data in forming transactional (informational) flows that serve as the basis for analytics, forecasting, and control is analyzed. An example of Open Banking secure data exchange between banks and fintech companies via APIs is presented. Particular attention is paid to the development of the national payment ecosystem, modernization of interbank settlements, integration of government digital services, and implementation of instant payments. The key role of IT in ensuring the effective functioning of electronic systems in the digital economy is emphasized. It is concluded that further development of payment technologies, central bank digital currencies, and decentralized financial solutions determines the prospects for the formation of a global information payment environment.

Key words: payment systems, SWIFT, financial technologies, information technologies, digital state, ISO 20022, ML, GenAI, transactions, XML, electronic payments, payment ecosystem, open banking, API.

Постановка проблеми

Цифровізація глобальної економіки зумовлює фундаментальну трансформацію фінансових відносин, у межах якої платіжні системи (ПС) перетворюються з допоміжного інструменту розрахунків на ключову інфраструктурну основу функціонування цифрової держави. Актуальність теми зумовлена зростанням ролі електронних та цифрових платежів, поширенням безготівкових розрахунків, розвитком фінтех-інновацій і необхідністю забезпечення високого рівня безпеки фінансових трансакцій. ПС набувають значення складних динамічних систем обробки даних, де інформаційні потоки стають стратегічним ресурсом, а алгоритмічні механізми управління – основою ефективності та стійкості фінансової інфраструктури. Особливої ваги дослідження набуває в українських умовах цифрової трансформації фінансового сектору та державного управління, активним впровадженням ІТ та інтеграцією у світовий фінансовий простір.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблематика розвитку ПС, цифрових фінансових інструментів та їх ролі в цифровій трансформації перебуває у центрі уваги наукових досліджень. Значний внесок у вивчення платіжної інфраструктури (ПІ) здійснюють міжнародні організації, зокрема Світовий банк і Банк міжнародних розрахунків, які аналізують глобальні тенденції цифровізації платежів та розвиток миттєвих розрахунків. В Україні дослідження активно проводить НБУ, публікуючи матеріали щодо функціонування ПІ, безготівкових розрахунків та впровадження інноваційних платіжних інструментів. Водночас недостатньо висвітлено інтеграцію ПС у цифрові моделі управління державою (зокрема економікою) та взаємозв'язок розвитку ПС із сучасними ІТ (обробка, аналіз даних, безпека), що визначає актуальність подальших наукових досліджень.

Формулювання мети дослідження

Мета статті – визначити роль та ефективність ІКТ електронних ПС у забезпеченні розвитку цифрової держави, дослідити їх вплив на удосконалення фінансових операцій, підвищення безпеки трансакцій та інтеграцію державних і приватних цифрових сервісів.

Викладення основного матеріалу дослідження

У науковому та нормативно-правовому дискурсі ПС трактується як організаційно-технологічний комплекс для переказу коштів між суб'єктами економічних відносин відповідно до встановлених правил, процедур і стандартів. Вона включає учасників платіжного ринку, платіжні інструменти, процедури обробки та передачі платіжної інформації, що забезпечують виконання платіжних операцій. Важливим поняттям у дослідженні є трансакція – завершена операція переказу коштів, що фіксується в інформаційній системі та підтверджується відповідними протоколами [1]. Трансакція виступає елементарною одиницею інформаційного потоку, яка містить різноманітні дані. Сукупність таких одиниць формує інформаційне середовище ПС.

Архітектура ПС – багаторівнева організаційно-технологічна структура, що визначає порядок взаємодії її елементів, маршрути передачі інформації та механізми виконання платіжних операцій. Процедурний рівень архітектури охоплює правила та протоколи виконання операцій. До нього належать процедури: авторизація трансакції – процес перевірки правомірності платіжної операції та підтвердження наявності коштів або кредитного ліміту; кліринг – механізм взаємозаліку вимог і зобов'язань між учасниками системи; розрахунок – остаточне списання і зарахування коштів на рахунки сторін. Алгоритмічний рівень формують програмні модулі, що забезпечують автоматичну обробку платіжних даних. Застосовуються алгоритми маршрутизації трансакцій, пріоритизації платежів, балансування навантаження та виявлення аномалій. Особливого значення набуває використання методів ML.

Важливою складовою архітектури є стандартизація фінансових повідомлень. Міжнародний стандарт ISO 20022 уніфікує структуру платіжних даних і забезпечує: сумісність систем через використання XML-формату для обміну повідомленнями; автоматизацію обробки трансакцій. Для прикладу наведемо ключові поля повідомлення ISO 20022 trck.001.001.04 (лістинг 1), яке використовується для відстеження статусу міжбанківського платежу.

```

<Document
xmlns="urn:iso:std:iso:20022:tech:xsd:trck.001.001.04">
  <PmtStsTrckrUpd>
    <GrpHdr>
      <MsgId>13287602025042113352133000956536</MsgId>
      <CreDtTm>2025-04-21T12:02:20.536304</CreDtTm>
      <NbOfTx>1</NbOfTx>
      <TrckrInfrmgPty>
        ...
        <ClrSysId>
          <Prtry>SEP</Prtry>
        </ClrSysId>
        <MmbId>328760</MmbId>
      ...
    <TrckrStsAndTx>
      <TxSts>
        <Sts>ACSP</Sts>
      </TxSts>
      <Tx>
        <TrckdMsgId>
          <MsgId>13287602025042100063880585705516</MsgId>
          <MsgNmId>pacs.008.001.08</MsgNmId>
          <CreDtTm>2025-04-21T14:49:08.981082</CreDtTm>
        </TrckdMsgId>
        <TrckrInfrmgPty>
          ...
          <ClrSysId>
            <Prtry>SEP</Prtry>
          </ClrSysId>
          <MmbId>328760</MmbId>
        ...
      <PmtId>
        <UETR>d2393a33-0c3f-4a41-aa42-7fa3982fc03d</UETR>
      </PmtId>
      <IntrBkSttlmAmt Ccy="UAH">1.00</IntrBkSttlmAmt>
      <TrckrRcrd>
        <PrctgDtTm>2025-04-21T14:50:52.83422</PrctgDtTm>
      </TrckrRcrd>
      <PrvsInstgAgt1>
        ...
        <ClrSysId>
          <Prtry>SEP</Prtry>
        </ClrSysId>
        <MmbId>011760</MmbId>
      ...
    </Document>

```

Лістинг 1. Ключові поля повідомлення ISO 20022 trck.001.001.04

<Document xmlns="urn:iso:std:iso:20022:tech:xsd:trck.001.001.04"> – простір імен ISO 20022. Тип повідомлення: «trck.001.001.04» – оновлення статусу платежу. Використовується для інформування про стан обробки раніше надісланого платіжного повідомлення.

<PmtStsTrckrUpd> – оновлення статусу (Payment Status Tracker Update), – основний контейнер повідомлення.

<GrpHdr><MsgId>13...36</MsgId> – заголовок повідомлення групи з унікальним ідентифікатором цього повідомлення трекера. Використовується для дедуплікації, аудиту, логування в системах розрахунків.

<CreDtTm>2025-04-21T...</CreDtTm> – дата й час створення повідомлення. Важливі дані для SLA-контролю, аналізу затримок, регуляторної звітності.

<NbOfTx>1</NbOfTx> – кількість транзакцій (одна).

<Mmbld>328760</Mmbld> – сторона, що надсилає повідомлення: код учасника клірингової системи (банківський МФО у СЕП).

ClrSysId/Prtry = SEP – вказує на використання клірингової СЕП НБУ.

<TrckrStsAndTx> – статус і дані транзакції.

<Sts>ACSP</Sts> – відображає статус Accepted Settlement in Process. Тобто, в цьому прикладі, платіж прийнятий, проходить етап міжбанківського розрахунку, ще не фіналізований. Типовими є статуси: RJCT (Rejected) – відхилено, ACSP – прийнято до обробки, ACSC (Accepted Settlement Completed) – зараховано отримувачу, PDNG (Pending) – в очікуванні.

<Tx> – дані конкретної транзакції.

<MsgNmId>pacs.008.001.08</MsgNmId> – кредитовий переказ між банками.

<UETR>d2...3d</UETR> – UETR (Unique End-to-End Transaction Reference) – глобальний UUID (Universally Unique Identifier). Дозволяє відстежити платіж через усіх кореспондентів, забезпечує прозорість транскордонних переказів.

<IntrBkSttlmAmt Ccy="UAH">1.00</IntrBkSttlmAmt> – валюта і сума міжбанківського розрахунку (1 UAH).

PrvsInstgAgt1 – попередній інструктуючий агент, тобто банк-відправник, попередній учасник у ланцюгу розрахунку.

Глобальну міжбанківську взаємодію забезпечує SWIFT, що виступає телекомунікаційною платформою безпечної передачі повідомлень (фінансових та операційних), у яких для їх ідентифікації застосовують BIC/SWIFT-коди. SWIFT демонструє модель мережі, де вузли (банки) обмінюються стандартизованими сигналами через централізований канал зв'язку.

Інформаційні потоки супроводжують кожну платіжну операцію, формуючи сигнали для прийняття рішень системою та коригування її функціонування. Платіжні дані становлять структурований набір параметрів транзакції – ідентифікатори учасників, суму, часові мітки, геолокаційні ознаки, тип платіжного інструменту, статус виконання та ін. Вони створюють інформаційне середовище ПС та слугують основою аналітики, прогнозування й контролю. Такі дані утворюють Big Data, що характеризуються великим обсягом, високою швидкістю надходження та різноманітністю структур [2].

Зауважимо, що сучасні ПС все частіше використовують не лише класичні rule-based підходи, а й моделі та методи ML, алгоритми виявлення аномалій, технології GenAI та NLP [3], що виводить аналіз масивних транзакційних даних на новий рівень. Застосування технологій Big Data та методів AI дозволяє автоматизовано керувати транзакційними потоками, оптимізувати маршрути обробки платежів та навантаження на інфраструктуру, прогнозувати фінансову активність, оцінювати кредитоспроможність, класифікувати операції, прогнозувати шахрайство та адаптувати алгоритми без втручання оператора, підвищуючи адаптивність і здатність системи до самонавчання.

Суттєву роль у безпеці ПС відіграє криптографічний захист, який використовують для шифрування платіжних повідомлень, створення КЕП (кваліфікований електронний підпис) та захисту каналів передачі даних. Так, у разі перехоплення інформації сторонніми особами вона залишається непридатною для використання без ключів дешифрування.

За даними НБУ, у 2025 році 80% випадків онлайн-шахрайств були спричинені соціальною інженерією через розголошення клієнтами персональних даних. Такі показники підкреслюють критичну роль механізмів захисту ПС, серед яких особливе значення має автентифікація – процедура підтвердження особи користувача або справжності платіжного інструменту. У травні 2023 р. НБУ затвердив «Положення про автентифікацію та застосування посиленої автентифікації на платіжному ринку», відповідно до якого сучасні ПС впроваджують багатофакторну автентифікацію (Strong Customer Authentication, SCA), що поєднує три категорії ознак: *знання* користувача (PIN, пароль), *фізичне володіння* (пристрій, токен, OTP) та біометричні характеристики (чи інші властивості) – *притаманність*. SCA підвищує надійність системи шляхом використання кількох незалежних каналів перевірки. Також знижує ризик несанкціонованого доступу до облікового запису перехід від традиційних SMS-кодів до push-сповіщень. Наведемо порівняльний аналіз (табл. 1.) захищеності деяких електронних ПС за ключовими критеріями безпеки.

Доповненням до цих механізмів виступає аналітика ризиків, що базується на обробці транзакційних даних у режимі реального часу: моніторингові механізми безперервно (24/7) оцінюють поведінкові характеристики користувачів, динаміку навантаження інфраструктури та параметри транзакційних потоків, порівнюючи їх із типовими моделями. У разі виявлення відхилень автоматично активуються захисні механізми. Реалізація такого контролю забезпечується центрами операційної безпеки (SOC), які аналізують події, виявляють інциденти та координують реагування, а також антифрод-системами (Fraud Prevention Systems), що здійснюють комплексний аналіз частоти операцій, географічних ознак і поведінкових патернів та ініціюють превентивні дії – тимчасове призупинення платежу, додаткову перевірку або сповіщення служби безпеки.

Таблиця 1

Захист електронних платіжних систем, станом на 2021 р.

№	Електронні платіжні системи (ЕПС)	Критерії							
		Захист облікових записів ЕПС паролем		Безпека під час входу в ЕПС	Автоматизація з технічними налаштуваннями	Підтвердження операцій паролем	Додаткові методи та прийоми	Інформаційні методи безпеки	Оцінка всіх показників, %
		1	2	3	4	5	6	7	
1	EPS	25	20	5	5	0	15	12	82
2	Master-Card	15	20	0	10	5	18	12	80
3	Google-Pay	25	20	5	10	0	9	9	78
4	LiqPay	20	15	5	0	5	15	9	69
5	Portmone	18	20	0	0	5	12	9	64
6	Telegraf	10	20	0	0	5	15	6	56

Джерело: Побудовано авторами за даними [5]

Водночас результати функціонування ПІ мають значення й для макроекономічного аналізу: агреговані платіжні дані використовуються для формування монетарної політики. Центральні банки, включно з Європейським центральним банком, застосовують статистику електронних платежів для оцінки швидкості обігу грошей, структури споживання та рівня ділової активності. У цьому випадку ПС генерує сигнали для регуляторних рішень.

Розвиток цифрової ПІ безпосередньо пов'язаний із поширенням мобільних платіжних сервісів, які забезпечують користувачам можливість ініціювати та отримувати платежі через мобільні пристрої, поєднуючи функції електронного гаманця, ідентифікації та підтвердження транзакцій. До них належать міжнародні сервіси, такі як Google Pay та Apple Pay, а також національні рішення – Portmone, LiqPay та NovaPay. Серед банківських застосунків – Privat24, Monobank. Водночас, за результатами досліджень 2020 року, серед найбільш поширених в Україні електронних ПС виокремлено такі: LiqPay від «Приватбанк»; Portmone; Platon; UaPay; PayCell від LifeCell оператора мобільного зв'язку [4]. Такі сервіси реалізуються за допомогою сучасних ІТ, зокрема токенизації, безконтактних технологій NFC та SCA. За даними НБУ, станом на 2025 рік кожна третя активна платіжна картка є токенизованою.

Система електронних платежів НБУ (СЕП) – державна ПС, що забезпечує міжбанківські розрахунки та виконує ключову роль у національній інфраструктурі розрахунків. СЕП обробляє мільйони міжбанківських платежів щодня (рис. 1), що підкреслює критичну важливість безперебійного функціонування та застосування сучасних стандартів безпеки. Відповідно до Стратегії НБУ до 2025 року, з урахуванням євроінтеграційного статусу України, та дорожньої карти розвитку СЕП, у квітні 2023 року НБУ впровадив її оновлену версію СЕП-4.0, побудовану на ISO 20022, що забезпечує цілодобову обробку міжбанківських платежів. З грудня 2024 року її модернізовано до СЕП-4.1 із підтримкою миттєвих кредитових переказів.

Інтеграція стандарту ISO 20022 із системою міжнародного стандарту банківського рахунку IBAN сформували технологічну основу для: приєднання України до SEPA; реалізації сервісів миттєвих платежів на національному рівні; забезпечення мультивалютності – обробки операцій у різних валютах (UAH, EUR, USD). Така модернізація сприяє інтеграції у глобальні фінансові мережі та підвищує ефективність і надійність національної ПІ.

Суттєву роль у формуванні цифрового платіжного середовища відіграє державна екосистема електронних сервісів Дія, яка інтегрує ідентифікаційні, адміністративні та фінансові функції. Міністерство цифрової трансформації України (Мінцифри) координує впровадження цих сервісів, формує державну політику цифровізації та забезпечує створення єдиного цифрового середовища. Платформа виступає універсальним інтерфейсом взаємодії громадян із державними та фінансовими інститутами, забезпечуючи: доступ до податкових сервісів, зокрема звітів та податків ФОП; участь у національних програмах (Національний кешбек); використання державних фінансових інструментів (військові облигації) та ін. Мінцифри сприяє впровадженню та популяризації КЕП, а також технологій Mobile ID та BankID, які є ключовими для ідентифікації користувачів у електронних сервісах.

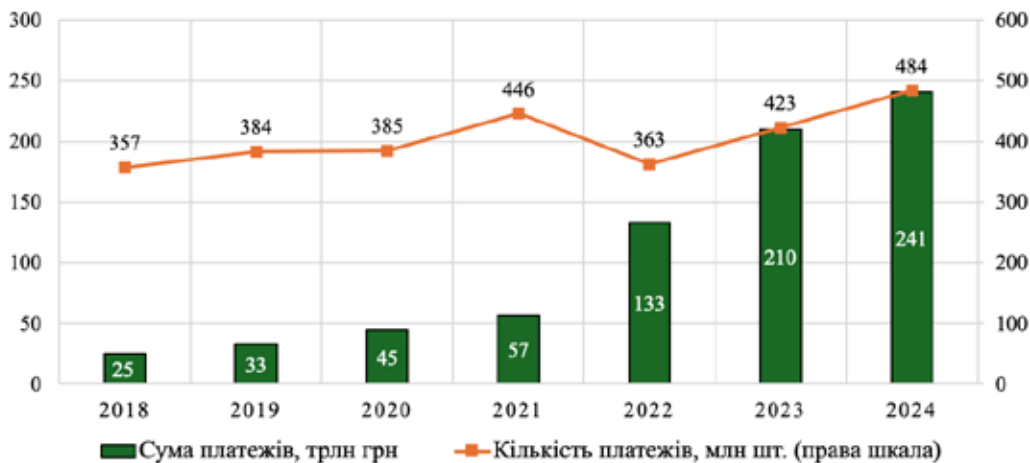


Рис. 1. Обсяги платежів, здійснених через СЕП

Джерело: Побудовано авторами за даними звіту НБУ за 2024 рік [6]

Важливим напрямком розвитку ПС є відкритий банкінг (Open Banking, OB), що передбачає надання банками стороннім фінтех-компаніям та сервіс-провайдерам обмеженого доступу до платіжних рахунків та фінансових даних користувачів через стандартизовані API, за умови їх згоди. Такий підхід сприяє створенню інноваційних фінансових продуктів, інтеграції з цифровими платформами та підвищенню конкуренції у фінансовому секторі. Наприклад, інтеграція з банківськими API через BankID НБУ дозволяє дистанційно відкривати рахунки, сплачувати адміністративні збори, проходити автоматичну KYC-верифікацію (Know Your Customer). Використання банківського API забезпечує зручність підтвердження даних користувача без його фізичної присутності (зокрема, через BankID чи відеоверифікацію). Традиційно ж, KYC затратний по часу комплекс заходів фінансової установи щодо встановлення особи клієнта, перевірки документів, оцінки ризику, запобігання відмиванню коштів (Anti-Money Laundering, AML).

Зокрема, широко використовується така інтеграція з державним застосунком «Дія». Наприклад, за сценарію сплати штрафу умовно відбуваються наступні технологічні етапи: користувач ініціює оплату штрафу, ініціюється перенаправлення на банк через OAuth 2.0, підтвердження через механізм SCA, зворотне повідомлення про успішний платіж у форматі JSON. Зауважимо, що SCA є обов’язковою вимогою у межах Європейської Revised Payment Services Directive (PSD2). Ілюстративний фрагмент відповіді API (лістинг 2) наведемо нижче:

```

{
  "payment_id": "UA2026-00012345",
  "status": "SETTLED",
  "amount": 850.00,
  "currency": "UAH",
  "timestamp": "2026-02-18T10:14:22Z"
}
    
```

Лістинг 2. Ілюстративний фрагмент відповіді REST API ПС в JSON форматі

Іншим прикладом використання банківського API є миттєві платежі. Наведемо спрощену схему логіки такого платежу (рис. 2).



Рис. 2. Схема миттєвого платежу з використанням банківського API

Основні етапи: (1) Клієнт А ініціює платіж через Банк А; (2) Банк А формує платіжне повідомлення (наприклад, рас.008 у форматі ISO 20022); (3) Повідомлення надсилається через СЕП; (4) Банк В отримує повідомлення і здійснює credit – тобто зараховує гроші на рахунок Клієнта В; (5) Клієнт В отримує повідомлення про

зарахування. У термінах ISO 20022: Credit – зарахування на рахунок отримувача, Debit – списання з рахунку платника. В цьому кейсі особливу увагу приділено зниженню операційного ризику через дворівневу валідацію: синтаксичну (XSD ISO 20022) та бізнес-правил (ліміти, санкційні списки, AML). ОВ в Україні базується на REST API з використанням технологій: OAuth 2.0, TLS 1.3, mTLS для TPP (Third Party Providers) [7,8]. ОВ імплементує положення ЄС PSD2 у національне законодавство через ЗУ «Про платіжні послуги» і підзаконні акти НБУ.

Зазначені процеси свідчать про перехід національної платіжної екосистеми від традиційної банкоцентричної моделі до мережевої, API-орієнтованої, цифрової архітектури, у якій взаємодіють банки, фінтех-компанії, державні платформи та користувачі. В контексті цифрової держави ПІ стає одним із базових механізмів управління економічними потоками та інформаційними ресурсами, виконуючи функцію кровоносної (обіг капіталу) та нервової (поширення інформації/сигналів) системи цифрової економіки.

Висновки

Дослідження показує, що електронні ПС функціонують як багаторівневі інформаційно-технологічні комплекси, у яких трансакції формують інформаційні потоки, а алгоритми обробки та стандартизація даних забезпечують управління, моніторинг і оптимізацію системи. Використання уніфікованих даних XML, стандарту ISO 20022 та екосистеми ОВ підвищує сумісність систем, інтеграцію з фінтех-компаніями та державними платформами, швидкість обробки операцій, сприяє зменшенню трансакційних витрат, формуючи передумови для становлення єдиного глобального інформаційного платіжного простору. Аналітична обробка трансакційних даних, включно з ML, дозволяє прогнозувати ризики, автоматизувати виявлення аномалій і забезпечує стійкість ПІ у цифровій економіці. Важливою глобальною тенденцією є розвиток децентралізованих платіжних технологій та цифрових валют центральних банків (CBDC), що формують перспективи для інтеграції інноваційних фінансових інструментів у цифрову економіку та визначають нові напрями подальших досліджень.

Дослідження виконано за підтримки Національної академії наук України в межах науково-дослідної роботи молодих вчених (03/02-2026/ВМ 115.55).

Список використаної літератури

1. Сулейманов С.-Б., Кушнір С., Рибачок Д., Голоцукова Т. Аналіз трансакційних витрат для розподілених децентралізованих цифрових бізнес-платформ у маркетингу. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 10(51). С. 2025–2038. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10\(51\)-2025-2038](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10(51)-2025-2038)
2. Сулейманов С.-Б., Рибачок Д., Голоцукова Т. Роль просторів даних в інфраструктурі обміну інформацією. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 7(48). С. 1901-1917. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7\(48\)-1901-1917](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7(48)-1901-1917)
3. Горбачук В.М., Дунаєвський М.С., Голоцукова Т.Г., Рибачок Д.О. Стандарти та штучний інтелект для кібербезпеки. *Кібербезпека енергетики* : матеріали наук.-практ. конф., (Київ, 28 трав. 2025 р.). Київ : ПІМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2025. С. 69–70.
4. Zatonatska T., Volvach O. Current state of the ukrainian market of electronic payment systems. *World of finance*. 2021. No. 2(67). P. 118–128. DOI: <https://doi.org/10.35774/sf2021.02.118>
5. Polovenko L., Merinova S., Kopniak K. The development of electronic payment systems in Ukraine and their security. *VUZF Review*. 2021. Vol. 6, no. 2. P. 146–152. DOI: <https://doi.org/10.38188/2534-9228.21.2.17>
6. Річний звіт Національного банку України 2024. Київ : НБУ, 2025. 178 с. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/annual_report_2024.pdf?v=16 (дата звернення: 21.02.2026).
7. Чуб Д. Технічні рішення відкритого банкінгу: що важливо знати. *IT Specialist*. URL: <https://my-itspecialist.com/vidkrytyy-bankinh-v-ukraini-tehnichni-rishennya> (дата звернення: 21.02.2026).
8. Затверджено Положення про відкритий банкінг. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/zatverdjeno-polojennya-pro-vidkritiy-bankinh-v-ukraini> (дата звернення: 21.02.2026).

References

1. Suleimanov, S.-B., Kushnir, S., Rybachok, D., & Golotsukova, T. (2025). Analiz transaktsiinykh vytrat dlia rozpodilenykh detsentralizovanykh tsyfrovyykh biznes-platform u marketynhu [Transaction cost analysis for distributed decentralized digital business platforms in marketing]. *Nauka i tekhnika sohodni*, 10(51), 2025–2038. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10\(51\)-2025-2038](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10(51)-2025-2038)
2. Suleimanov, S.-B., Rybachok, D., & Golotsukova, T. (2025). Rol prostoriv danykh v infrastrukturi obminu informatsiieiu [The role of data spaces in information exchange infrastructure]. *Nauka i tekhnika sohodni*, 7(48), 1901–1917. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7\(48\)-1901-1917](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7(48)-1901-1917)
3. Gorbachuk, V., Dunaievskiy, M., Golotsukova, T., & Rybachok, D. (2025). Standarty ta shtuchnyi intelekt dlia kiberbezpeky [Standards and artificial intelligence for cybersecurity]. In *Kiberbezpeka enerhetyky* (pp. 69–70).

4. Zatonatska, T., & Volvach, O. (2021). Current state of the ukrainian market of electronic payment systems. *World of finance*, (2(67)), 118–128. <https://doi.org/10.35774/sf2021.02.118>
5. Polovenko, L., Merinova, S., & Kopniak, K. (2021). The development of electronic payment systems in Ukraine and their security. *VUZF Review*, 6(2), 146–152. <https://doi.org/10.38188/2534-9228.21.2.17>
6. National Bank of Ukraine. (2025). *Richnyi zvit Natsionalnoho banku Ukrainy 2024* [Annual Report of the National Bank of Ukraine 2024]. https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/annual_report_2024.pdf?v=16
7. Chub, D. (2025). Tekhnichni rishennia vidkrytoho bankinhu: shcho vazhlyvo znaty [Technical solutions for open banking: What is important to know]. *IT Specialist*. <https://my-itspecialist.com/vidkrytyy-bankinh-v-ukraini-tehnichni-rishennya>
8. National Bank of Ukraine. (2025). Zatverdjeno Polozhennia pro vidkrytyi bankinh [Regulation on open banking approved]. <https://bank.gov.ua/ua/news/all/zatverdjeno-polojennya-pro-vidkritiy-banking-v-ukrayini>

Дата першого надходження статті до видання: 15.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 23.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 07.05.2026