

УДК 330.13.131.7:627.212:004

DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2022.11.11>**Кулішова О.О.**

аспірант,

Державний вищий навчальний заклад

«Приазовський державний технічний університет»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2423-8609>**Котенко В.В.**

аспірант,

Державний вищий навчальний заклад

«Приазовський державний технічний університет»

Яковцев С.С.

аспірант,

Державний вищий навчальний заклад

«Приазовський державний технічний університет»

Kulishova Olena, Yakovtsev Stanislav, Kotenko Vitalii

State Higher Educational Institution

“Pryazovskyi State Technical University”

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСИ УПРАВЛІННЯ ОПЕРАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF OPERATING SAFETY MANAGEMENT OF SEA PORTS

У статті розглянуто перспективи впровадження цифрових технологій, а саме технології блокчейну, у процес організації оброблення суден морськими портами України. Аналіз статистичних показників міжнародної діяльності України дає розуміння про важливість транспортної галузі для стабільного економічного розвитку, а світові дослідження доводять можливість впровадження блокчейну у будь-яку сферу господарської діяльності людини. Для розуміння ефективності та практичної необхідності авторами проаналізовано та структуровано з уточненням часових проміжків технологічну карту оброблення суден. Для порівняння надано графічну інтерпретацію процесу оброблення суден до впровадження інновацій та можливий процес оброблення суден після впровадження блокчейн-технології. За результатами дослідження виділено напрями підвищення рівня економічної безпеки морського порту.

Ключові слова: блокчейн, морський порт, економічна безпека, інноваційний розвиток, цифровізація економіки, логістика.

The purpose of the article is to analyze the current state of operational security of the seaport and the feasibility of digitalization of operational processes. Statistics and research of global companies confirm the relevance of the study. The authors base their research on theoretical methods. We analyzed previous publications by areas, statistics, and technological features of the operational activities of the seaport. In the article, we have considered the prospects for the introduction of digital technologies, namely blockchain technology, in the process of organizing the processing of ships by seaports of Ukraine. Analysis of statistical indicators of Ukraine's international activity provides insight into the importance of the transport sector for stable economic development. In addition, world research proves the possibility of introducing a blockchain in any area of human economic activity. The authors of the article identified that blockchain is already used in various fields in the world, such as finance, logistics, identity cards, retail and e-commerce, and healthcare. The authors analyzed and structured technological map of ship processing with clarification of time intervals to understand the effectiveness and practical necessity. The authors chose a typical operation of scheduling ships to study the possibilities of implementing a blockchain. The list of required information and documents corresponds to the items of the technological system. The analysis of the technological map allowed us to determine that we

need 72 hours, 5 units to perform the ship processing planning operation. Contractors must add a list of parameters of the vessel, cargo and a number of documents for the safe operation of the seaport. The authors provided a graphical interpretation of the ship processing process before the introduction of innovations and the possible ship processing process after the introduction of blockchain technology for comparison. According to the results of the study, we have identified areas for improving the level of economic security of the seaport. Thus, it is planned that the introduction of innovation will reduce the cost of time for processing information, documents, requests; reduction of monetary costs for processing information, documents, inquiries; increasing the level of security of operational activities of seaports; increasing the level of competitiveness of Ukrainian ports in international transport operations.

Key words: blockchain, seaport, economic security, innovative development, digitalization of economy, logistics.

Постановка проблеми. Міжнародний характер роботи морських портів та глобалізація економічних процесів приводять до високого рівня ризику їх господарської діяльності. Відставання підприємства від загальних тенденцій до цифровізації економіки може привести до таких наслідків, як тотальне зниження конкурентоспроможності морського порту на фоні розвитку інших транспортних галузей, порушення внутрішньогосподарського механізму роботи підприємства та наявність негативного впливу з боку уряду морського порту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стратегічні питання розвитку морських торговельних портів розглядались у роботах О.М. Кібік [11], М.М. Мальцева [2], М.В. Мірошко [3], Н.В. Рошіної [5]. Зарубіжні науковці і практики, зокрема V.J. Morkunas, J. Paschen, E. Boon [12], R. Belchior [10], у своїх роботах досліджують технологію блокчейну. М.В. Мокляк [4], Я.І. Корнага [7], Е. Тіжан [14] доводять перспективність впровадження технологій блокчейну у логістичні системи підприємств.

Формулювання цілей статті. Вирішення питання підвищення рівня економічної безпеки морського порту вимагає вивчення можливості впровадження діджиталізації у господарчі процеси порту. Аналіз можливості впровадження в типові процеси порту технології блокчейну та обґрунтування доцільності таких змін визначають основні цілі дослідження.

Виклад основного матеріалу. Технології блокчейну розглядаються як механізм децентралізованого підтвердження операцій, заснованих на сучасних криптографічних алгоритмах децентралізованих обчислювальних ресурсів, які використовуються для підтвердження записаних у блокчейні транзакцій. Поширені нині криптовалюти є найскрапівшим прикладом використання технологій блокчейну, однак їх потенціал є набагато ширшим. До галузей застосування цих технологій можна також віднести ведення обліку фінансових транзакцій, зберігання різноманітних записів, підвищення ефективності роботи з економічними контрагентами тощо.

Дослідження, проведені “International Data Corporation” (IDC), надають відносну оцінку використання технологій блокчейну у різноманітних сферах економічної діяльності. Так, окрім фінансів (43%), ці технології використовуються у сферах виробництва (20%), надання послуг (11%), розподілу (10%), інфраструктури (8%) та державного сектору (8%) (рис. 1).

Експерти виділяють п'ять таких основних галузей застосування технологій блокчейну [1].

1) Фінанси. Фінансові та страхові послуги на міжнародних ринках, торгівля акціями та цінними паперами, зберігання активів на державних і приватних ринках.

2) Логістика та управління ланцюгами постачання. Логістика – це складний процес, який вимагає реалізації сотень етапів від початкової точки до фінальної. Процеси розміщення, перевезення, зберігання, оплати, складання та узгодження договорів займають безліч часу, вимагають уваги співробітників та на кожному етапі піддаються ризикам.

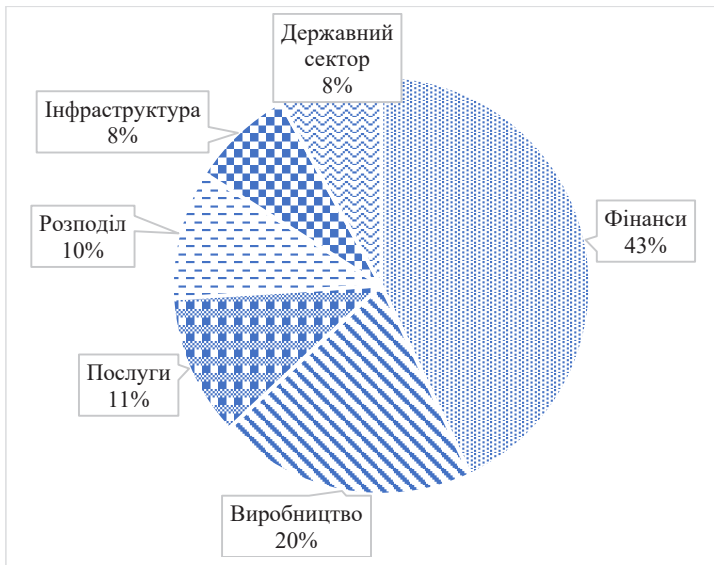


Рис. 1. Сфери використання технологій блокчейну

Джерело: [1]

3) Посвідчення особи. Цифрова ідентичність – це одна з найперших і найскладніших проблем в Інтернеті. Однак Консорціум “World Wide Web” стандартизує формат цифрових підписів, а загальнодоступні блокчейн-технології зможуть забезпечити децентралізовану реєстрацію та відкриті ключі, необхідні для перевірки цифрових підписів.

4) Роздрібна торгівля та електронна комерція. Використання блокчейн-технологій у секторі роздрібної торгівлі та електронної комерції буде сприяти безпосередньому зв’язку з покупцями, а це дасть змогу компаніям краще розуміти їх потреби і поведінку.

5) Охорона здоров’я. Блокчейн-технології в секторі охорони здоров’я будуть використовуватися для управління медичними даними, розроблення ліків, оброблення скарг і рахунків, а також для медичних досліджень.

Місце логістики у топ-5 галузей для використання технологій блокчейну свідчить про перспективу їх впровадження у транспортну галузь України. З рис. 1 також видно, що світовий досвід свідчить про впровадження технологій блокчейну у всі сфери роботи морського порту, такі як фінансове забезпечення, страхування, інфраструктура, робота з державним сектором, надання послуг, обслуговування промислового виробництва.

Європейські компанії, починаючи з 2018 року, активно підтримують розвиток блокчейн-технологій, що підтверджується ростом інвестицій у цю сферу. Експерти “International Business Machines” (IBM) передбачають, що темпи росту обсягів інвестицій у рішення на базі блокчейну з 1,5 млрд. у 2018 році досягнуть 60 млрд. доларів до 2024 року.

Перспективність впровадження результатів дослідження у практичну діяльність українських транспортних підприємств підтверджують статистичні дані про зовнішньоекономічну діяльність України (рис. 2).

Статистичні дані свідчать про позитивне сальдо послуг, на відміну від негативного сальдо товарів. Цікавим є той факт, що саме транспортні послуги займають більше половини у структурі експорту послуг (9 109,9 млн. дол.), послуги у сфері

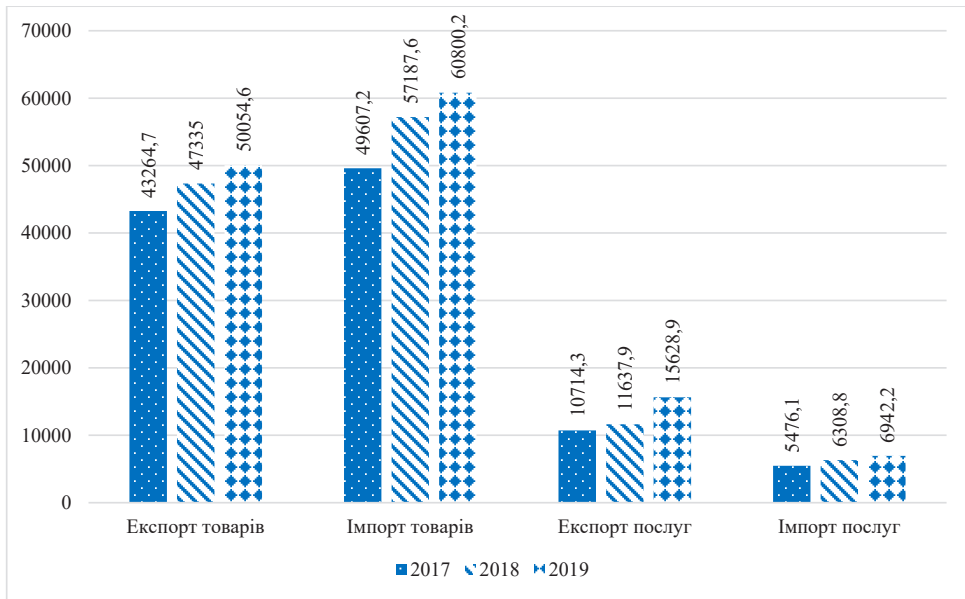


Рис. 2. Дані про зовнішньоекономічну діяльність України за 2017–2019 роки, млн. дол.

Джерело: [8]

телекомунікацій становлять 2 576,0 млн. дол., послуги з переробки матеріальних ресурсів – 1 640,2 млн. дол., ділові послуги – 1 278,2 млн. дол., інші види послуг – 1 024,6 млн. дол. (рис. 3).

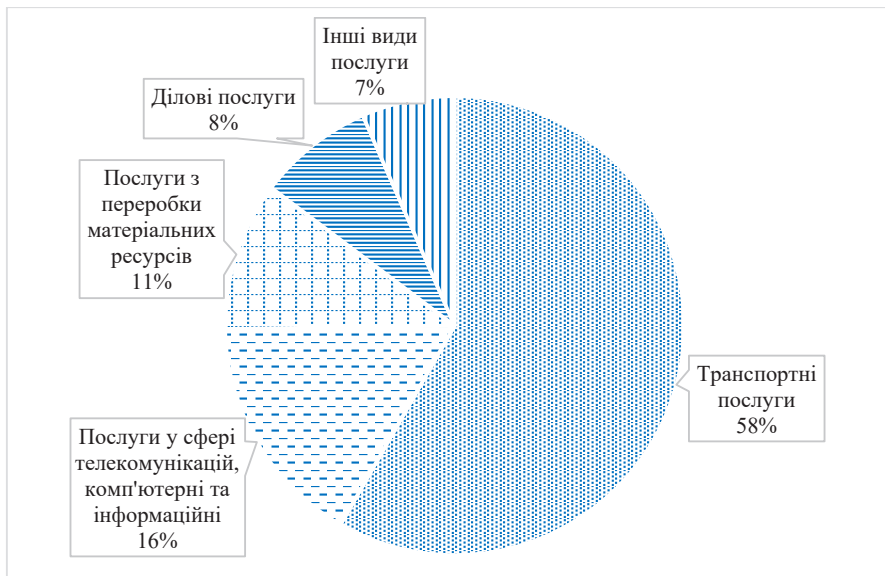


Рис. 3. Структура експорту послуг за видами

Джерело: [8]

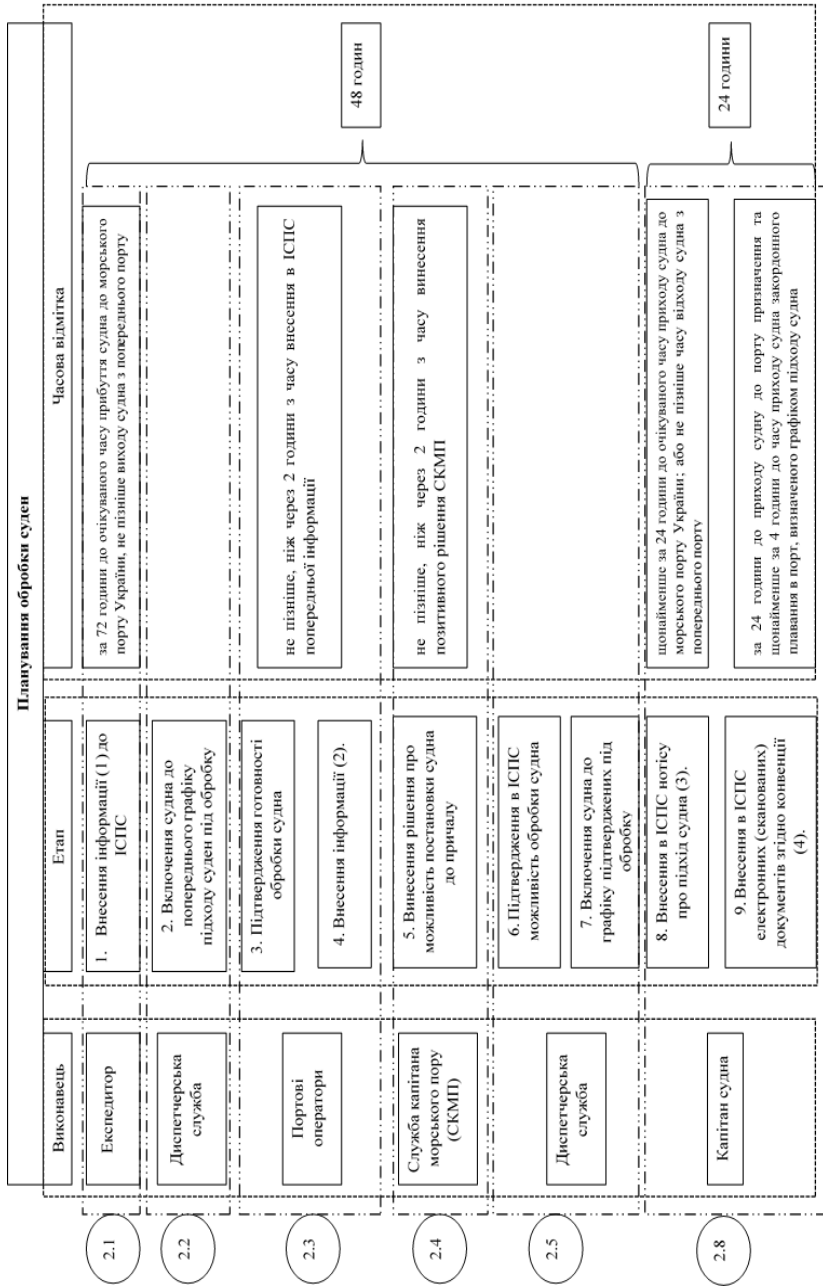


Рис. 4. Технологічна карта планування оброблення суден

Джерело: структуровано авторами на основі джерела [6]

Примітка: інформація ІСПС – інформаційна система портового співтовариства; види інформації «1», «2», «3», «4» розшифровуються у джерелі [6]

Статистичні дані підтверджують перспективність розвитку сфери транспортних послуг, зокрема перевезень вантажів та пасажирів морським транспортом. Для підвищення ефективності надання таких послуг та оптимізації їх собівартості, а також підвищення безпеки транспортних послуг рекомендується впроваджувати технології блокчейну.

Девід Раттер – засновник та генеральний директор фінансово-технологічної дослідницької компанії “R3 CEV LLC” – виділив три основні кроки за результатами дослідження технологій блокчейну «спрощуй – з’єднай – продавай», тобто йдеться про підвищення ефективності роботи ланцюгів постачання за рахунок переорієнтації алгоритмів роботи морських портів.

Для прикладу розглянемо типову операцію планування оброблення суден [6], зображену на рис. 4. Перелік необхідної інформації та документів відповідає пунктам із технологічної системи.

Таким чином, для виконання операції планування оброблення суден нам необхідно 72 години, 5 підрозділів, а також додання до інформаційної системи портового співтовариства (ІСПС) переліку параметрів судна, вантажу та низки документів для безпечного функціонування морського порту.

Причому допускаються моменти повторювання та скасування операцій, що ускладнює роботу порту та зменшує його ефективність. За наявного алгоритму планування оброблення суден усі етапи виконуються послідовно і з великими затратами часу.

Функціонування процесу планування оброблення суден на сучасному етапі являє собою лінійний послідовний процес, який надано на рис. 5.

Компанії “Barclays”, “Royal Bank of Scotland” (RBS) та “R3” протестували технології блокчейну у сфері нерухомості [9]. За їх результатами, термін купівлі-продажу може бути зменшено з трьох місяців до трьох тижнів, а економія складатиме майже 160 мільярдів доларів на рік.

Схожим чином використання технологій впливатиме на процес реалізації транспортних послуг. Удосконалення процесу планування оброблення судна представлено на рис. 6.

У центрі діаграми знаходиться інформаційна система портового співтовариства (ІСПС), яка об’єднує всіх користувачів та необхідні етапи оброблення суден.

Середнє коло діаграми зосереджує в собі інформацію, яку система має приймати та зберігати. Передбачається, що, на відміну від поточної системи, п. 1, п. 4, п. 8 та п. 9 будуть внесені в систему не безпосередньо перед отриманням її адресантом, тобто підрозділами морського порту, а одразу після формування необхідної інформації відповідними суб’єктами економічної діяльності. Важливо пам’ятати, що вся завантажена інформація перебуває у безпеці через використання блокчейн-технологій.

У третє коло діаграми входять процеси, які очікують відповіді від користувачів системи. Ці процеси мають очікувати внесення інформації та аналізу деяких даних. Беручи до уваги те, що ІСПС буде більш захищеною, зазначаємо, що наявність необхідної інформації передбачається, відповіді на запити можуть бути автоматизованими, а затрати часу на їх оброблення та ризик помилки – мінімізованими.

Висновки. Міжнародний характер роботи морських портів в умовах глобалізації, кризових процесів та цифрової трансформації вимагає від морських портів трансформації системи функціонування підприємства. У сфері економічної безпеки набувають поширення технології блокчейну. Найяскравішим прикладом використання блокчейну є створення криптовалюти. Однак їх використання не обмежується тільки фінансовою сферою. Їх використання також поширюється на логістику та управління ланцюгами постачання, посвідчення особи, роздрібну торгівлю та охорону здоров’я. Таким чином, до основних практичних результатів впровадження блокчейну у систему оброблення суден належать такі:

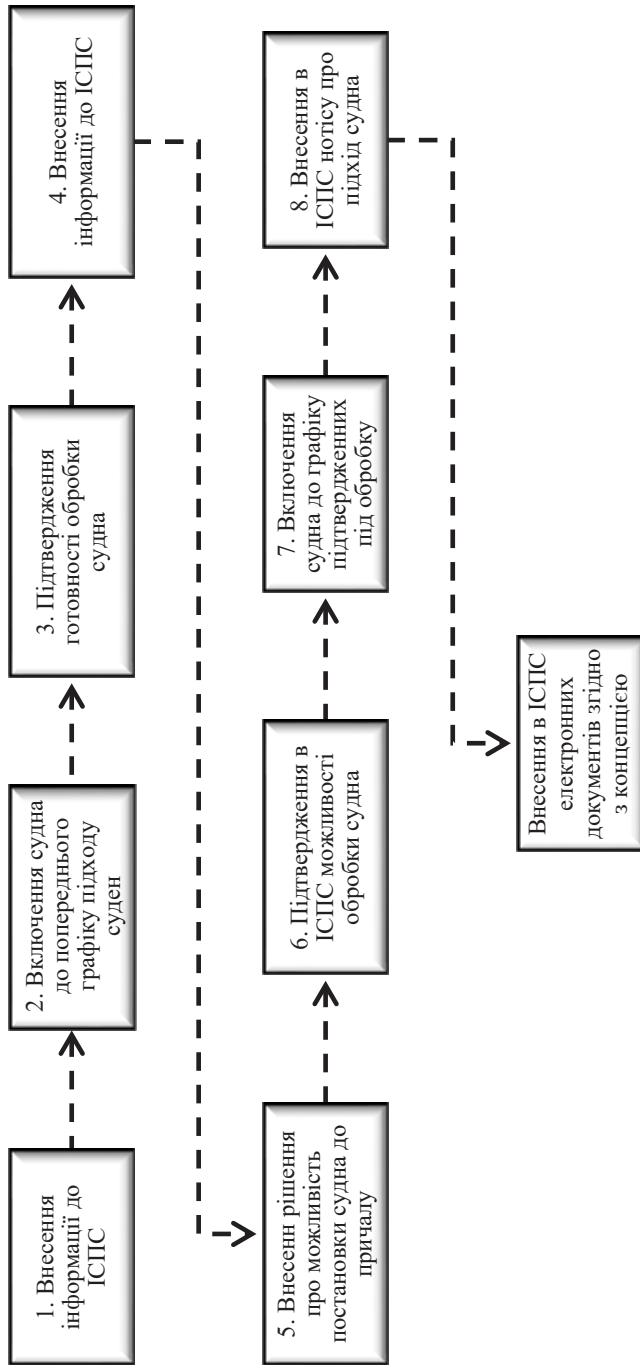


Рис. 5. Процес планування оброблення судна: поточний стан до впровадження технологій блокування
Джерело: структуровано авторами на основі джерела [6]

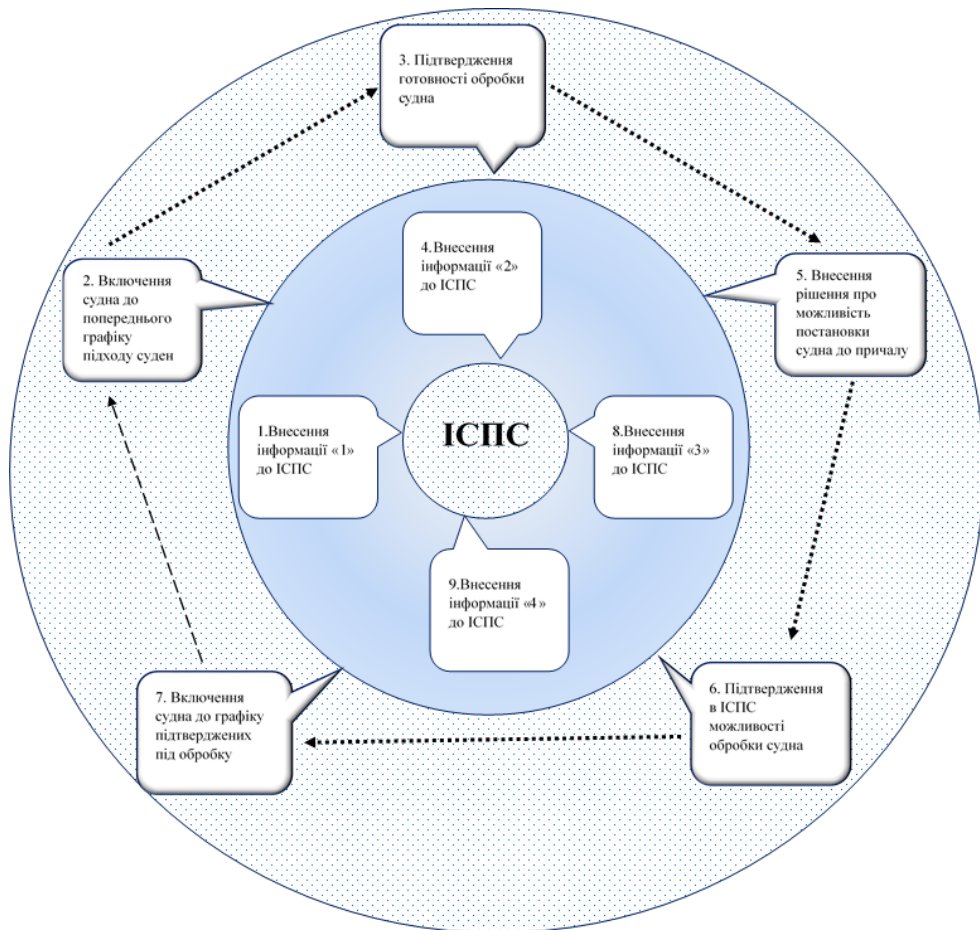


Рис. 6. Процес планування оброблення судна:
можливий стан після впровадження технологій блокчейну

Джерело: розроблено авторами на основі джерела [6]

- зменшення витрат часу на оброблення інформації, документів, запитів;
- зменшення грошових витрат на оброблення інформації, документів, запитів;
- збільшення рівня безпеки операційної діяльності морських портів;
- підвищення рівня конкурентоспроможності українських портів у міжнародних транспортних операціях.

Аналіз статистичних даних дав змогу дійти висновку про актуальність дослідження, а отримані висновки свідчать про перспективність впровадження результатів дослідження у практичну діяльність.

Список використаних джерел:

1. Блокчейн (мировой рынок). *TADVISER: Государство. Бизнес. Технологии* : вебсайт. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(мировой_рынок)) (дата звернення: 14.11.2021).
2. Мальцев М.М., Шаповалов А.В. Формування стратегії інноваційного розвитку морського порту. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2018. № 18. С. 143–149.

3. Мірошко В.М. Концептуальні основи формування стратегії розвитку морського торговельного порту. *Регіональна економіка*. 2007. № 2. С. 229–235.
4. Мокляк М.В., Хаустова Е.О. Технологія blockchain в логістичній системі підприємства. *Економіка та управління підприємствами*. 2018. № 1(6). С. 66–69.
5. Рощина Н.В., Ширяєва Л.В., Афанасєєва О.К. Актуальні проблеми формування конкурентної політики морських торговельних портів України. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2009. № 657. С. 443–449.
6. Технологічна схема обробки суден з використанням інформаційної системи портового співтовариства. Модуль «Прихід судна». URL: <http://uspa-reni.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/Tehnologichna-shema-Pryhid-sudna.pdf> (дата звернення: 20.11.2021).
7. Тільняк Ю.Я., Корнага Я.І. Дослідження та застосування технології блокчейн у транспортній логістиці. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. 2019. № 1(83). С. 12–17.
8. Україна у цифрах 2019 : статистичний збірник. Київ, 2020. URL: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/2020/zb/07/zb_Ukraine%20in%20figures_u.pdf (дата звернення: 17.11.2021).
9. Barclays и RBS разработали блокчейн-платформу для недвижимости. *Криптовалюты и блокчейн* : вебсайт. URL: <https://bits.media/barclays-i-rbs-razrabotali-blokcheyn-platformu-dlya-nedvizhimosti> (дата звернення: 27.11.2021).
10. Belchior R. et al. A survey on blockchain interoperability: Past, present, and future trends. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. 2021. Т. 54(8). Р. 1–41.
11. Kibik O., Kravchenko A. The strategy of development of the enterprise of port activity. *Економічні інновації*. 2012. Вип. 50. С. 217–224.
12. Morkunas V.J., Paschen J., Boon E. How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*. 2019. № 62(3). Р. 295–306.
13. R3 : вебсайт. URL: <https://www.r3.com> (дата звернення: 17.11.2021).
14. Tijan E. et al. Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*. 2019. № 11(4). Р. 1185.

References:

1. Blokchein (myrovoi rynek) [Blockchain (world market)]. *TADVISER: The state. Business. Technology*: website. Available at: [https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Blockchain_\(world_market\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Blockchain_(world_market)) (accessed 14 November 2021).
2. Maltsev, M., & Shapovalov, A. (2018) Formuvannya strategiyi innovacijnogo rozvytku mors'kogo portu. [Formation of the strategy of innovative development of the seaport]. *Theoretical and practical aspects of the economy and intellectual power*, vol. 18, pp. 143–149.
3. Miroshko, V. (2007). Konceptual'ni osnovy' formuvannya strategiyi rozvytku mors'kogo tor-govel'nogo portu [Conceptualization of the basis for the formation of a strategy for the development of a maritime trade port]. *Regional economy*, vol. 2, pp. 229–235.
4. Mokliak, M., Khaustova, E. (2018) Tekhnolohiia blockchain v lohystychnii systemi pidprijemstva [Blockchain technology in the logistics system of business]. *Economy and business management*, vol. 6, pp. 66–69.
5. Roshchina, N., Shyriaieva, L., Afanasieva, O. (2009) Aktualni problemy formuvannya konkurentnoi polityky morskykh torhovelynykh portiv Ukrainy [Actual problems and formation of the competitive policy of sea trade ports of Ukraine]. *Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic"*, vol. 657, pp. 443–449.
6. Tekhnolohichna skhema obrobky suden z vykorystanniam informatsiinoi systemy portovoho spivtovarystva. Modul "Prykhid sudna" [Technological scheme of ship processing using the information system of the port community. Module "Arrival of the ship"]. Available at: <http://uspa-reni.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/Tehnologichna-shema-Pryhid-sudna.pdf> (accessed 20 November 2021).
7. Tilniak, Yu., & Kornaha, Ya. (2019). Doslidzhennia ta zastosuvannia tekhnolohii blokchein u transportnii lohystytsi [Research and application of blockchain technology in transport logistics]. *Bulletin of Zhytomyr State Technological University*, vol. 83, pp. 12–17.
8. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2019) Ukraina u tsyfrakh 2019 [Ukraine in 2019 figures]. Kyiv: Informatsiino-analityчне ahentstvo.
Barclays i RBS razrabotali blokcheyn-platformu dlya nedvizhimosti. [Barclays and RBS have developed a blockchain platform for real estate]. *Cryptocurrencies and blockchain*: website.

Available at: <https://bits.media/barclays-i-rbs-razrabotali-blokcheyn-platformu-dlya-nedvizhimosti> (accessed 27 November 2021).

9. Belchior, R., Vasconcelos, A., Guerreiro, S., & Correia, M. (2021) A survey on blockchain interoperability: Past, present, and future trends. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 54(8), 1–41.

10. Kibik, O., Kravchenko, A. (2012) The strategy of development of the enterprise of port activity. *Economic innovations*, vol. 50, pp. 217–224.

11. Morkunas, V., Paschen, J., & Boon, E. (2019) How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, vol. 62(3), pp. 295–306.

12. R3: website. Available at: <https://www.r3.com> (accessed 17 November 2021).

13. Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019) Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*, vol. 11(4), pp. 1185.
