

**Кириллова В.Ю.**

Одеський національний морський університет

**Кириллова О.В.**

Одеський національний морський університет

## ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ У СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ

У статті досліджено питання щодо основних технологічних трендів у сфері транспортно-експедиторської діяльності, які використовуються провідними компаніями-лідерами транспортної галузі у частині інформаційного забезпечення систем доставки вантажів. Зазначено, що світова індустрія вантажних перевезень сьогодні в цілому перебуває в процесі поступового переходу від аналогового до цифрового управління. При цьому подальший розвиток транспортної галузі шляхом диджиталізації виявляється дієвим інструментом підвищення ефективності виробничої діяльності транспортних підприємств. Наведено, що «54% представників глобальних транспортних компаній очікують зростання доходів завдяки диджиталізації, 16% розраховують на збільшення прибутку, а 11% сподіваються на поліпшення задоволеності клієнтів». Проте поставлено акцент на те, що це взаємопов'язані речі. Задоволені клієнти – це джерело стабільної та ефективної роботи транспортно-експедиторської компанії (ТЕК). І навпаки, стабільна та ефективна робота ТЕК – це запорука задоволеності клієнтів та їх повторного звернення з новими запитами на обслуговування своїх вантажопотоків. Задоволеність клієнтів може бути забезпечено лише успіхом кожного співробітника ТЕК на своєму робочому місці. У досить просторій зоні обслуговування клієнтів на першій план для працівників ТЕК виходять раціональна організація, оптимальне планування та ефективність діяльності з надання відповідних транспортно-експедиторських послуг. Кожний з цих компонентів вже сьогодні має певну підтримку з боку новітніх технологій, використання яких спрощує роботу співробітників ТЕК, збільшуючи прибуток компанії та фактично забезпечуючи зростання задоволеності клієнтів. Розглянуто основні технології, які вже використовують у своїй діяльності провідні ТЕК світу. Виявлено, що існування технології Supply Chain Center (SCV) та її використання неможливо без прогресу у сфері розвитку та впровадження інших технологій інформаційного забезпечення транспортних процесів і систем, таких як хмарні системи (Cloud-based systems) та пристрої на базі Інтернету речей (IoT), що з'єднують усі сторони ланцюга постачання.

**Ключові слова:** транспортна галузь, транспортно-експедиторська компанія, транспортно-експедиторська діяльність, транспортна логістика, новітні технології, штучний інтелект, блокчейн, хмарні системи.

**Постановка проблеми.** Сьогодні сфера транспортної логістики розвивається швидкими темпами. Фахівці, чия діяльність пов'язана з питаннями організації та реалізації перевезень, управлінням об'єктами транспортної інфраструктури тощо, розуміють, що через кілька років галузь виглядатиме зовсім інакше, ніж сьогодні. Очевидно, що ланцюги постачань вже сьогодні стають «розумнішими» завдяки аналізу даних у режимі реального часу, і все більше компаній віддають перевагу стійкості як ключовому компоненту майбутнього транспортної галузі.

З початком епідемії коронавірусу весь світ транспортної логістики зіткнувся з безліччю

перешкод, включаючи брак працівників, перевантаженість портів, затримки завантаження розвантаження вантажів тощо. Саме поява цих проблем, а також інші виклики сучасного світу, зокрема перехід на транспорт з низьким рівнем викиду вуглецю, пришвидшили чергову технічну і технологічну революцію у транспортній галузі, зокрема у частині її новітніх інформаційних рішень. Стартапи почали прагнути знайти шляхи вирішення виникаючих транспортних проблем. І сьогодні новітні технології у сфері транспортних систем здебільшого пов'язані зі швидкістю, точністю, безпекою та екологічністю. Існуючі технологічні рішення вже змінили вигляд міжнародної торгівлі

та виробничої діяльності різних суб'єктів ринку транспортних послуг, зокрема транспортно-експедиторських компаній.

Аналіз останніх публікацій. В роботі [1] визначено низка проблем, що пов'язані з використанням блокчейн технологій; розглянуто теоретичні основи блокчейн технологій та блокчейн додатків; нові моделі блокчейн бізнесу; платформи розробки та безпеки блокчейн додатків; перспективи подальших досліджень блокчейн технологій; програмні засоби створення та підтримки блокчейн додатків; особливості, переваги та проблеми використання блокчейн технологій для створення розподілених, безпечних корпоративних додатків.

Не залишається без уваги сучасних авторів і питання диджиталізації в транспортній галузі. В роботі [2] розглянуто одна із головних тенденцій в морській галузі – цифровізація портової діяльності, оскільки саме порти будують інфраструктурний каркас системи міжнародних морських прямих і змішаних перевезень. Порти сьогодні є не просто техноприродними утвореннями і постачальниками традиційних послуг по обробці суден і перевалки вантажів [3; 4]. Порти – це складні багатофункціональні, диверсифіковані комплекси, на територіях яких функціонують суб'єкти господарювання всіх форм власності, які здійснюють діяльність, пов'язану з обслуговуванням суден, пасажирів, вантажів і підприємств, продукція і/або сировина яких транспортується по території та акваторії порту [5]. Від сталої, узгодженої та своєчасної роботи портів залежить ефективність всього транспортного процесу. Але для підтримки її сталої функціонування потрібен новий спосіб мислення та цифровізація, при одночасному забезпеченні захисту навколишнього середовища; безпеки судноплавства і кібербезпеки; ефективного і своєчасного виконання всіх технологічних процесів і операцій в портах. В роботі [2] розглянуто світові організації, які активно працюють над просуванням сучасних ініціатив у напрямку диджиталізації морської галузі, а саме: Міжнародна морська організація (International Maritime Organization, IMO), Асоціація цифрових контейнерних перевезень (The Digital Shipping Container Association, DCSA); Глобальний промисловий альянс (The Global Industry Alliance, GIA), Міжнародна рада PortCDM Council (IPCDMC). Диджиталізація морської галузі триває, а наведені в роботі [2] організації продовжують працювати над тим, щоб цифрова революція підтримувала стале функціонування глобальних ланцюгів поставок при одночасному забезпеченні

захисту навколишнього середовища, безпеки та кібербезпеки.

В роботі [6] досліджено передові роботизовані технології, які використовуються на морському транспорті у різних технологічних операціях, пов'язаних з перевезеннями вантажів на суднах та вантажно/розвантажувальними роботами у портах. У статті розглянуто не тільки переваги застосування робототехніки у судноплавній галузі, а й негативні сторони, наприклад, вплив роботизації на можливість працевлаштування в галузі, що вже простежується у деяких частинах світу та різних сферах морегосподарського виробництва. Проте автори звертають увагу на те, що, хоча роботи і можуть виконувати різні функції та допомагати у виконанні багатьох важливих операцій, вони не здатні повністю замінити людину, а також ті знання, уміння, навички та, безумовно, досвід, які різні фахівці, зокрема моряки, «приносять» із собою у морську галузь. Розумний баланс між роботизацією та зусиллями персоналу є ключем до підвищення якості та безпеки праці у різних сферах морського виробництва на благо всієї галузі.

**Метою статті** є дослідження існуючих та перспективних технологічних трендів у сфері інформаційного забезпечення систем доставки вантажів у діяльності транспортно-експедиторських компаній.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні світова індустрія вантажних перевезень в цілому перебуває в процесі поступового переходу від аналогового до цифрового управління. Подальший розвиток транспортної галузі шляхом диджиталізації виявляється дієвим інструментом підвищення ефективності виробничої діяльності транспортних підприємств.

Згідно з проведеними компанією «PwC» дослідженнями, «54% представників глобальних транспортних компаній очікують зростання доходів завдяки диджиталізації. Крім того, 16% розраховують на збільшення прибутку, а 11% сподіваються на поліпшення задоволеності клієнтів» [7]. Проте слід звернути увагу, що це взаємопов'язані речі. Задоволені клієнти – це джерело стабільної та ефективної роботи транспортно-експедиторської компанії (ТЕК). І навпаки, стабільна та ефективна робота ТЕК – це запорука задоволеності клієнтів та їх повторного звернення з новими запитами на обслуговування своїх вантажопотоків. Клієнтоорієнтовані ТЕК завжди зосереджують свою увагу на утриманні своїх клієнтів шляхом надання якісних і своєчасних послуг за адекватними та ретельно обґрунтованими цінами. Послідовне досягнення

результатів кожним робітником ТЕК та задоволеність клієнтів спонукає їх не тільки повертатися до компанії з повторними замовленнями, а й рекомендувати її послуги іншим. Таким чином очевидно, що задоволені клієнти ТЕК стають її умовними, але дієвими «промоутами», «сейлз-менеджерами» та «маркетологами». Таким чином, фінансовий успіх ТЕК – це результат її продуктивної діяльності на ринку і задоволення потреб її клієнтури, що, у свою чергу, є результатом успіху кожного співробітника ТЕК на своєму робочому місці. У зв'язку з цим у такій досить широкій зоні обслуговування клієнтів на перший план для співробітників ТЕК виходять раціональна організація, оптимальне планування та ефективність діяльності з надання відповідних транспортно-експедиторських послуг. Кожний з цих компонентів вже сьогодні має певну підтримку з боку новітніх технологій, спрощуючи роботу співробітників ТЕК, збільшуючи прибуток компанії та фактично забезпечуючи зростання задоволеності клієнтів.

Нинішня технічна «революція», що «струсила» галузь вантажних перевезень, фактично робить діяльність транспортно-експедиторських компаній більш керованою та підвищує прибутки невеликих гравців ринку, а не лише великих корпорацій. Це відбувається завдяки прозорості, яку забезпечують інноваційні технології у цій сфері транспортного бізнесу. Отже, сьогодні провідні транспортно-експедиторські компанії світу звертають увагу на наступні технологічні тренди:

1. Хмарні системи (Cloud-based systems). У багатьох галузях економіки та промисловості виходять на перший план і набувають широкого використання хмарні технології та відповідні програмні рішення. Транспортна галузь не є виключенням. Широке застосування хмарних систем сьогодні спостерігається у різних сферах транспортного бізнесу, зокрема у сфері транспортно-експедиторської діяльності, що відкриває нову еру для вантажовідправників і перевізників. Хмарні системи збирають поточну інформацію та оперативні дані в реальних масштабах часу від багатьох зацікавлених сторін у процесі організації та реалізації доставки вантажів. Це обумовлює скорочення трудозатрат та фінансових витрат всіх суб'єктів ринку транспортних послуг, задіяних до процесу транспортування, зокрема за рахунок скорочення витрат на ІТ-інфраструктуру, операції та апаратне забезпечення. Крім того, хмарне програмне забезпечення доступне звідки завгодно, доки доступне підключення до Інтернету, що робить його єдиним вибором у сучасному світі,

коли все більше людей працюють з дому або обирають цифровий спосіб життя. Наприклад:

– компанія «Amazon Web Services» (AWS) запустила нову програму «Supply Chain», яка дозволяє клієнтам транспортно-експедиторських компаній візуалізувати весь ланцюжок поставок, використовуючи дані в реальному часі і транслюючи всі технологічні процеси доставки безпосередньо з місця подій. Ця хмарна технологія дозволяє користувачам негайно виявляти всі ризики та проблеми, що виникають під час транспортування вантажів;

– хмарні системи, розроблені на основі «SaaS» (Software as a Service), продовжують активно охоплювати сферу вантажних перевезень, транспортної логістики і транспортно-експедиторської діяльності. Наприклад, система управління транспортом «SaaS Rate» – це хмарна система керування транспортними засобами, яка спрощує та прискорює підключення користувачів, покращує планування та моніторинг маршрутів, а також забезпечує швидке й автоматичне вирішення виникаючих проблем. Крім того, система «SaaS Rate» має технологію конвергенції даних із незліченних внутрішніх і зовнішніх джерел, що забезпечує більшу прозорість, видимість та наочність інформації, а також надає можливості оперативного пошуку кращих тарифів і маршрутів для експедиторів. В цілому хмарні системи, які створені на основі «SaaS», легко налаштовуються, легко оновлюються та повністю масштабуються, що забезпечує плавне зростання та розвиток бізнесу [8];

– логістична платформа «TOCAN TMS» (Transportation Management Systems) – одне з найкращих інтегрованих рішень для транспортної логістики в області управління ланцюгами поставок. Вона підходить для транспортно-експедиторських компаній, зокрема таких, що мають власний автопарк. «TOCAN TMS» – це також незамінне рішення для магістральних перевезень і для внутрішньоміської адресної доставки вантажів. Цей хмарний інформаційний сервіс дозволяє планувати маршрути, відстежувати рух транспортних засобів, фіксувати події на маршруті та передавати їх статуси, розподіляти заявки та вантажі за типами транспортних засобів та адресами з урахуванням понад 100 факторів. Менеджери та керівники операційних відділів транспортно-експедиторських компаній можуть відстежувати та контролювати всі процеси в режимі онлайн та оперативно приймати управлінські рішення [9]. Вантажовідправникам хмарні системи дають можливість бачити свій вантаж під час його тран-

спортування і до моменту його доставки до місця призначення. Перевізники можуть використувувати хмарні технології, щоб миттєво надавати ставки на вантажні перевезення, а також покращувати ефективність роботи своїх транспортних засобів. Комунікація з клієнтами та контрагентами також покращується завдяки використанню хмарних систем. Наприклад, на автомобільному транспорті завдяки здатності водіїв спілкуватися з вантажовідправниками під час здійснення перевезення за допомогою технології мобільних додатків.

2. Блокчейн (Blockchain). Технологія Blockchain – це система запису та передачі інформації, що дозволяє зберігати дані у вигляді ланцюжка блоків. Кожний блок містить інформацію про певну кількість транзакцій та хеш попереднього блоку. Таким чином, кожен блок забезпечує взаємозв'язок з попереднім блоком, що утворює ланцюжок. У кожному блоці поруч із хешем є мітка часу, тобто інформація про те, коли був створений цей блок. Як результат, хеш і мітка часу гарантують, що блоки тісно пов'язані між собою і в Blockchain неможливо втручатися непомітно. Кожен блок зберігає певний обсяг даних, наприклад, у формі певної кількості фінансових операцій. Коли один блок заповнений, створюється наступний. Відмінною рисою Blockchain є децентралізація. Це означає, що для належного функціонування системи не потрібна центральна база даних, один основний сервер, комп'ютер або будь-який інший елемент технічної інфраструктури. Збережені дані зберігаються лише в послідовних блоках. Це означає, що транзакції розподіляються на рівні однорангової мережі. Це дуже важливо, оскільки на практиці це означає, що операції не контролюються головним брокером. Це робить Blockchain відмінним інформаційним носієм, який надає спільний і повністю прозорий доступ до нередагованих даних всіх користувачів, що сприяє довірі, безпеці та розвитку. Таким чином, Blockchain забезпечує конфіденційність, але не анонімність інформації. Адреси є загальнодоступними (на зразок «номера рахунку в блокчейні»), проте особисті дані залишаються невідомими, а кожен користувач може переглянути достовірну історію всіх транзакцій [10]. Спочатку технологія Blockchain була розроблена для використання виключно у фінансовому секторі, але згодом її застосування стало потужною тенденцією, яку взяли на озброєння численні зацікавлені сторони в ланцюжку постачань. І сьогодні ця технологія перетворилася у вдосконалий меха-

нізм, який дозволяє організувати відкритий обмін інформацією у рамках бізнес-мережі. Наприклад, компанія «Mitsubishi Technologies» створила блокчейн-трекер (blockchain tracker) для забезпечення точної та своєчасної доставки ліків. Дані та розподілені реєстри захищені від несанкціонованого втручання саме завдяки використанню технології Blockchain. Таким чином, завдяки Blockchain вантажовідправники можуть легко відслідковувати свій вантаж, а перевізники – менше турбуватися про виникаючі проблеми, зокрема випадки вкрадення чи пошкодження вантажів. Перевізники можуть зосередити свою увагу на самому процесі перевезення та, наприклад, на питанні прискорення доставки вантажів.

3. Штучний інтелект (Artificial Intelligence). Завдяки впровадженню штучного інтелекту (ШІ) технології у сфері транспортної логістики різко просунулися вперед. Застосування ШІ при організації вантажних перевезень та управлінні об'єктами транспортної інфраструктури, зокрема автоматизація транспортних засобів, підйомно-транспортних машин і механізмів, перевантажувального обладнання, використання на складах роботів, що працюють на основі ШІ, знижує фінансові витрати на робочу силу. Так, компанія «Carrier Logistics Inc.» (CLI) нещодавно розробила нову логіку маршрутизації та інструмент для оптимізації планування, який використовує машинне навчання та штучний інтелект для оптимізації маршрутизації доставки вантажів і забезпечення повної оптимізації терміналу. Автопарки тепер матимуть можливість автоматично маршрутизувати та призначати відправлення для кожного клієнта, який зробив замовлення. ШІ (у формі машинного навчання) може розумно адаптуватися та «навчатися» на минулому досвіді та оптимізувати маршрут доставки вантажів у разі виявлення проблем. Це економить час і бюджет, що дозволяє вантажовідправникам швидше та дешевше розширювати свій бізнес. Розумна логіка маршрутизації та машинне навчання також значно сприяють ефективній експлуатації транспортних засобів при реалізації вантажних перевезень. Рішення ШІ дозволяють прогнозувати несприятливі затори і за потреби оптимізувати маршрути, приносячи користь як вантажовідправникам, так і перевізникам, забезпечуючи своєчасну доставку вантажів.

4. Інтернет речей (Internet of Things (IoT)). Технологія IoT дозволяє підключати різні пристрої до Інтернету та створювати потік інформації між ними, легко забезпечуючи контроль за доставкою вантажів в режимі реального часу. У транспортній сфері

технологія IoT найчастіше застосовується компаніями – автоперевізниками. Використовуючи постійний потік різних даних від транспортних засобів, що працюють на базі IoT, перевізники можуть точніше планувати свою роботу, наприклад, технічне обслуговування парку рухомого складу. Одною із переваг підприємств – перевізників, що використовують технологію IoT є те, що вони можуть в реальному масштабі часу отримувати одночасно дані про погоду та дорожній рух, і вже з урахуванням цих даних обґрунтовувати оптимальні маршрути доставки вантажів з метою зниження своїх витрат. У свою чергу, такі пристрої IoT, як «розумні» контейнери та «розумні» піддони, дозволяють логістичним відділам виробничих та/або торгових компаній миттєво розуміти, коли запаси тих чи інших товарів на складах потрібно поновлювати. А використання ШІ при цьому забезпечує можливість своєчасно поповнювати ці запаси навіть без втручання людини. Крім того, пристрої, що підключені до Інтернету речей (IoT), відкривають нову еру в сфері транспортної логістики. Цей етап характеризується не тільки можливістю управляти портовою та складською логістикою, а також відстежувати процеси руху транспортних засобів, а й можливістю доставляти окремі вантажі за допомогою дронів. Відомо, що компанії «Amazon», «UPS» і «Domino's» вже інвестують кошти у подібну дроніву технологію IoT, яка пришвидшить доставку певних вантажів та дозволить компаніям досягати значних успіхів у прагненні покращити рівень обслуговування та задоволеності клієнтів.

5. Цифрові близнюки (Digital Twins). Одним із останніх досягнень у сфері транспортних технологій є використання цифрового твінінгу (віртуального моделювання) фізичних активів транспортних компаній. Twinning використовує алгоритми машинного навчання на основі штучного інтелекту, щоб допомогти транспортним компаніям оцінити та передбачити, як ті чи інші транспортні засоби компанії, що використовуються у ланцюгу постачань, працюють за часом і коли потрібно почати і завершити їх технічне обслуговування. Цифровий твінінг використовується для:

- розуміння гнучкості та поведінки ланцюга поставок;
- виявлення та усунення вузьких місць транспортної логістики;
- тестування модифікацій конструкції ланцюга поставок;
- моніторингу ризиків у ланцюжку постачання та тестування непередбачених обставин;
- транспортного планування.

Відомо, що «Duality Robotics», «Lockheed Martin» і «uCrowds» наразі є одними з найбільших брендів, які використовують технологію цифрових близнюків для створення моделей, які імітують ланцюги поставок і виробничі процеси для прогнозування реальних результатів і вимірювання операційного ризику. «AWS SimSpace Weaver» – це одна з найновіших комп'ютерних служб, яка дозволяє клієнтам «створювати, працювати та запускати масштабні просторові симуляції». Віртуальний твінінг дозволяє вантажовідправникам тестувати та контролювати обладнання, що використовується на складах. Вантажовідправники також можуть візуалізувати свої маршрути та будь-які загрозові проблеми з доставкою вантажів у режимі реального часу та планувати, як вони можуть масштабувати свій бізнес і наскільки добре ланцюжок поставок витримає в умовах підвищеного стресу і наявних ризиків. Перевізникам цифровий твінінг дозволяє контролювати парки вантажних автомобілів і передбачати потребу в їхньому технічному обслуговуванні. Це прогнозне моделювання веде до зниження витрат завдяки меншому простому ланцюга постачання та вищій задоволеності клієнтів у цілому.

6. Видимість ланцюга поставок (Supply Chain Visibility (SCV)). На поточному етапі функціонування та розвитку транспортних систем вектор уваги професійного співтовариства направлений на покращення видимості ланцюга поставок – SCV. Дані в режимі реального часу, які використовуються для покращення SCV, включають моделі руху транспортних засобів, погодні умови та інформацію про інфраструктуру, обладнання та інвентар. Ці дані в режимі реального часу дозволяють вантажовідправникам і перевізникам обійти проблеми з транспортним забезпеченням будь-яких логістичних систем та/або уникнути дефіциту запасів на складах. Наприклад, компанія «Kraft-Heinz» і виробник вантажівок «Daimler» є одними з перших клієнтів «Microsoft», які запровадили «Центр ланцюга поставок» (Supply Chain Center), який має на меті допомогти покращити видимість ланцюга поставок, зокрема покращити загальну видимість всієї системи доставок та спростити систему управління ризиками, а також допомогти своїм логістичним відділам та/або транспортно-експедиторським компаніям дотримуватися вимог. Існування технології SCV та її використання неможливо без прогресу у сфері розвитку та впровадження інших розглянутих вище технологій інформаційного забезпечення транспортних процесів і систем, таких як хмарні

системи (Cloud-based systems) та пристрої на базі Інтернету речей (IoT), що з'єднують усі сторони ланцюга поставок. Для кращої видимості ланцюга постачання виробничі і торгові підприємства (вантажовідправники) можуть використовувати хмарну технологію відстеження з метою ефективного керування своїми запасами, а також задля покращення обслуговування клієнтів. Виробничі і торгові підприємства (вантажовідправники) також у режимі реального часу можуть вирішувати, чи купувати більше товарів у постачальників, чи відкласти цю покупку через проблеми в ланцюжку постачання, оскільки в наявності надмірні запаси. Перевізники можуть покладатися на хмарні системи «Cloud-based systems», «Software as a Service» (SaaS), «Transportation Management Systems» (TMS) та пристрої Internet of Things (IoT) для підтримки видимості ланцюга поставок. Це покращує комунікацію між вантажовідправниками та перевізниками, а також дає змогу приймати обґрунтовані бізнес-рішення.

Таким чином компанії, які працюють сьогодні у різних сферах транспортного бізнесу, можуть забезпечити собі стійке функціонування та конкурентні переваги на ринці транспортних послуг завдяки технологіям. Це відомий у сучасному світі тренд «Sustainability powered by tech», тобто «Стійкість завдяки технологіям». Очікується, що наступна хвиля інноваційних рішень буде зосереджена на технологіях нейтралізації вуглецю.

**Висновки.** Наведені вище факти, які отримані в результаті дослідження сучасних технологій у сфері транспортно-експедиторської діяльності, дають підстави зробити наступні висновки:

1. Однією з найбільш корисних переваг впровадження новітніх технологій у сфері інформаційного забезпечення систем доставки вантажів є доступ персоналу транспортно-експедиторських компаній, а також логістичних відділів виробничих

і торгових підприємств до розширеної аналітики з метою виявлення та усунення проблем, виникаючих у ланцюгах постачань. Ретельний аналіз даних про транспортні потоки, моделі технічного обслуговування парку рухомого складу тощо, використовують для прогнозування потенційних проблем на будь-якому етапі доставки вантажів. Якщо в процесі перевезення виникають поточні відхилення, діагностична аналітика допомагає точно визначити, що саме і на якому етапі пішло не так. Простіше кажучи, вдосконалена та розширена аналітика (Advanced analytics) від сучасних технологій інформаційного забезпечення систем доставки вантажів дозволяє вантажовідправникам та їх агентам - експедиторам адекватно у реальному масштабі часу оцінювати, наскільки добре вони можуть задовольнити попит своїх клієнтів.

2. Майбутнє транспортної логістики виглядає перспективним завдяки безперервному розвитку хмарних систем і логістичних платформ вантажних перевезень; «розумних контрактів», які відстежують рух вантажів; систем керування транспортуванням на основі штучного інтелекту тощо.

3. Використання транспортно-експедиторськими компаніями розглянутих в роботі цифрових інструментів сприятиме створенню їх конкурентних переваг на ринку транспортних послуг, збереженню існуючих і приверненню нових клієнтів. Проте, очевидно, що транспортно-експедиторським компаніям, особливо невеликим, складно вирішувати, які саме сучасні технології інформаційного забезпечення бізнес-процесів і систем доставки вантажів доцільно запроваджувати у виробничу діяльність своєї компанії. Це може бути складно через пов'язані з цим витрати і труднощі втілення. Таким чином, перш ніж вкладати час та гроші в реалізацію нового рішення, треба бути впевненим у позитивному впливі цієї інновації на свій бізнес.

#### Список літератури:

1. Спасітелева С.О., Бурячок В.Л. Перспективи розвитку додатків блокчейн в Україні. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 2018. 1(1), 35–48. URL: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2018.1.3548>.
2. Кириллова О.В., Кириллова В.Ю. Діджиталізація як шлях до забезпечення екологічності, безпеки і сталого функціонування морської галузі // 2-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 27-9 квітня 2021 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. 173 с. С. 21–23. URL: <http://itt.kart.edu.ua/images/Tezu2021/TezuITT2021.pdf>.
3. Проблеми функціонування та розвитку портів. Том 7 : монографія / авт. кол.: О.В. Кириллова, В.М. Пітерська, О.Р. Магамадов, Д.М. Решетков, Т.Є. Корнієць, В.Ю. Кириллова та ін.; за ред. О.В. Кириллової, І.М. Іванової. Львів-Торунь: Liha-Pres, 2022. 438 с. (Серія «Транспортні системи і технології»). ISBN 978-966-397-289-3. ISSN 2663-9858. DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-289-3>.
4. Кириллова О.В., Кириллова В.Ю. Класичні системи управління портами та їх концептуальні моделі // Нуківі вісті Далівського університету, № 24, 2023 р. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2023-24>.

5. Закон України «Про морські порти України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4709-17#Text>.
6. Кириллова О.В., Кириллова В.Ю. Інноваційні робототехнічні технології для морської індустрії // Міжнародній конференції «Інтелектуальні транспортні системи: екологія, безпека, якість, комфорт», 29-30 листопада 2022 р. Київ, Національний транспортний університет. – Київ: НТУ, 2022. С. 72–76. URL: <https://drive.google.com/file/d/1n5wjnM0O7g8Cvk-CQwvqmjvHVDFs6Gtk/view>.
7. Мироненко О. Інноваційні технології у транспортній логістиці: перспективи та виклики. – URL: <https://cargofy.ua/uk/blog/innovaciini-tehnologiji-u-transportnii-logistici-perspektivi-ta-vikliki>.
8. SaaS (Software as a service). – URL: <https://it-integrator.ua/saas-software-service>.
9. Автоматизація транспортної логістики: планування та моніторинг усіх видів транспорту та перевезень. URL: <https://tocan.com.ua/ru/sistema-upravleniya-transportom-tocan-logist-tms/>
10. Лапко О.О., Солосіч О.С. Технологія блокчейн: поняття, сфери застосування та вплив на підприємницький сектор // БІ. 2019. № 6 (497). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-ponyattya-sferi-zastosuvannya-ta-vpliv-na-pidpriemnitskiy-sektor>.

**Kyryllova V.Yu., Kyryllova O.V. MAIN TECHNOLOGICAL TRENDS IN THE SPHERE OF INFORMATION SECURE DELIVERY SYSTEMS IN THE ACTIVITY OF TRANSPORT AND FORWARDING COMPANIES**

*The article examines the main technological trends in the field of transport and forwarding activities, which are used by leading companies in the transport industry in terms of information support for cargo delivery systems. It is noted that the global freight transportation industry today as a whole is in the process of gradual transition from analog to digital management. At the same time, the further development of the transport industry through digitalization turns out to be an effective tool for increasing the efficiency of production activities of transport enterprises. It is stated that "54% of representatives of global transportation companies expect an increase in revenues due to digitalization, 16% expect an increase in profits, and 11% hope for an improvement in customer satisfaction". However, the emphasis is on the fact that these are interconnected things. Satisfied customers are the source of stable and efficient work of a freight forwarding company (FFC). Conversely, the stable and efficient operation of FFC is a guarantee of customer satisfaction and their repeated requests for service of their cargo flows. Customer satisfaction can only be ensured by the success of each FFC employee at his workplace. In the rather spacious customer service area, rational organization, optimal planning and efficiency of activities in the provision of relevant transport and forwarding services come to the fore for FFC employees. Each of these components already today has some support from the latest technologies, the use of which simplifies the work of FFC employees, increasing the company's profits and actually ensuring the growth of customer satisfaction. The main technologies that are already used in the activities of the world's leading fuel and energy companies are considered. It was found that the existence of Supply Chain Center (SCC) technology and its use is impossible without progress in the development and implementation of other technologies for information support of transport processes and systems, such as cloud-based systems and devices based on the Internet of Things (IoT), connecting all sides of the supply chain.*

**Key words:** transport industry, freight forwarding company, freight forwarding activity, transport logistics, latest technologies, artificial intelligence, blockchain, cloud systems.