

УДК 656.338

**ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ВИБІР СКЛАДСЬКОГО
ОБЛАДНАННЯ ВАНТАЖНОГО ТЕРМІНАЛУ ПОРТУ**

Старші викладачі В. Л. Ромах, В. І. Тихонін, І. І. Тихоніна

**INFLUENCE OF THE GRAIN CARGOES CHARACTERISTICS ON THE CHOICE
OF WAREHOUSE EQUIPMENT OF THE PORT'S CARGO TERMINAL**

Senior lecturer V. L. Romakh, senior lecturer V. I. Tykhonin,
senior lecturer I. I. Tykhonina

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.207.2024.302004>



***Анотація.** У статті розглянуто сучасні особливості транспортування і складування зернових вантажів в умовах воєнної агресії та зміни транспортних ланцюгів постачання. Блокада чорноморських портів зумовила аграріїв шукати нові шляхи експорту зернових. На жаль, ні західні кордони, ні Дунайські порти не виявилися готовими до такого величезного вантажопотоку. Руїнування транспортної та складської інфраструктури потребує величезних ризикових інвестицій від аграріїв, що спонукає їх шукати нові інноваційні шляхи транспортування, складування та перевалки зернових вантажів.*

***Ключові слова:** зернові вантажі, складування, зерновий термінал, максі беги, драйлайнери, порт.*

***Abstract.** The modern features of transportation and storage of grain cargoes in conditions of military aggression and changes in transport supply chains is considered in the article.*

Agriculture is one of the most important sectors of the domestic economy, which provides food not only for our country, but is an important element of global food security. Ukraine is one of the five world leaders in grain exports. Before the war, the total capacity of the country's grain storage facilities was approximately 58 million tons, and during the first six months of the war 15.7 % Ukrainian grain storage facility was destroyed, damaged, or came under the control of the occupiers.

The blockade of the Black Sea ports forced farmers to look for new ways to export grain. Unfortunately, neither the western borders nor the Danube ports were unprepared for such a huge cargo flow. The destruction of transport and storage infrastructure requires huge risky investments from farmers, which prompts them to look for new innovative ways of transportation, storage and transshipment of grain cargoes.

The emergence of a significant cargo flow of grain cargoes in the Danube region contributed to the transformation of the region from depressed (as it was recently) to attractive for investment.

Making huge investments in the construction of new grain terminals turned out to be quite risky, from the point of view of ensuring security and competitive advantages. In this regard, the work considers innovative technologies of transportation, storage and transshipment of grain cargoes using flexible containers, which allow to deliver grain cargoes «door to door» without additional technological operations. A flexible container protects grain cargo from adverse weather conditions, preserves the quality of the cargo, greatly simplifies the transshipment process and is a universal means of transportation by any type of transport.

Keywords: grain cargo, storage, grain terminal, maxi bags, dry liners, port.

Вступ. Сільське господарство є одним із найважливіших секторів вітчизняної економіки, що забезпечує продовольством не лише нашу країну, а також важливим елементом світової продовольчої безпеки. Україна входить до п'ятірки світових лідерів із експорту зернових.

У глобальному світі постійно збільшується споживання продуктів харчування, що спричинено динамічним зростанням населення планети, яке до 2050 року може досягти 9,6 млрд осіб порівняно з 7,7 млрд станом на 2019 рік (за демографічним прогнозом ООН) [1].

Таке стрімке зростання може призвести до значного збільшення попиту на продукцію зернового ринку, який є основним сектором харчової промисловості сучасності. Слід зазначити, що сподіватися на збільшення придатних для вирощування сільськогосподарських культур земель нема можливості, вони вже сьогодні повністю засіяні, як і на зростання врожайності, що також вже досить висока і може бути підвищена лише незначно. У зв'язку з цим постає питання щодо ефективного зберігання і транспортування зернових

вантажів із мінімальними нормами їхньої втрати та псування.

Вітчизняна сільськогосподарська галузь значно постраждала внаслідок вторгнення країни агресора на нашу територію. Значні втрати врожаю, техніки та обладнання через бойові дії, вивезення мільйонів тонн зерна з окупованих територій, мінування сільськогосподарських земель, руйнування налагоджених логістичних потоків – це лише частина цих наслідків. Блокада чорноморських портів і окупація портів Маріуполя і Бердянська значно знизили експортні можливості нашої країни та призвели до продовольчої кризи в найбідніших країнах світу.

До повномасштабного вторгнення морем транспортувалося 62 % загальної доларової вартості товарів, залізницею – 12 %, автомобільним транспортом – 23 % [2]. Загальні втрати агропромислового комплексу країни станом на середину 2023 року склали: «більше 8,7 млрд дол. – зруйновного майна, економічні втрати на суму більше 31 млрд дол. США, із яких більше половини економічних втрат через блокування морських портів» [3].

До війни загальні ємності зерносклади країни склали приблизно 58 млн т, за перші пів року війни «приблизно кожне шосте (15,73 %) українське зерносклад (силос, елеватор, бункер і склад для зберігання зерна й насіння) було знищено, пошкоджено або потрапило під контроль окупантів» [4].

Втрата логістичних зав'язків, пошкодження зернових терміналів, блокада портів та інші несприятливі фактори зумовили аграрний бізнес шукати нові можливості та виклики. Так у країні з'явився новий логістичний маршрут для транспортування зернових вантажів через порти Дунаю, будуються нові зернові термінали з урахуванням питань загальної та енергетичної безпеки, використовуються найновітніші технології для транспортування і зберігання зернових вантажів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання зернової логістики, ефективності технологічних операцій збору, транспортування і зберігання зернових, ефективності зернових терміналів та оптимізації їхньої роботи розглядаються в багатьох роботах як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Однак в умовах воєнної агресії та переорієнтації логістичних ланцюгів доставлення виникає питання необхідності інвестування в сучасні портові зернові термінали зі швидкими термінами окупності та необхідними засобами безпеки. Саме ці питання, на нашу думку, недостатньо розглянуто в наукових роботах [3-10].

У роботі [3], наприклад, дано повне попереднє техніко-економічне обґрунтування зернового терміналу з проведенням ринкового, технічного та фінансового аналізу з використанням декількох сценаріїв, забезпечення безпечної та ефективної роботи терміналу, враховуючи різні екологічні умови (від шумового забруднення до управління відходами). Однак наведений зерновий термінал не враховує специфіку роботи порту і

необхідне складське і навантажувально-розвантажувальне обладнання.

У дослідженні [4] проведено аналіз потужностей для зберігання зернових із прогнозом на наступний рік, визначено основні збитки і наслідки руйнування агросектора, розглянуто питання енергетичної безпеки елеваторів. У роботі запропоновано використовувати полімерні рукави для швидкого вирішення дефіциту потужностей, однак ця технологія не може бути використана в портах.

Автори дослідження [5] розглядають технологічні особливості транспортування зернових, приділяючи основну увагу розробленню ефективного збирально-транспортного комплексу. Вони визначають оптимальний склад збиральної техніки (її продуктивність) та інших необхідних транспортних засобів, враховуючи технічні особливості сільськогосподарських підприємств, і собівартість перевезення зернових культур. Також розглянуто проблематику доставлення зернових у ланцюгах поставок за участю автомобільного та морського транспорту. Запропоновано різні управлінські рішення з використанням сучасного математичного апарату і принципів нечіткої логіки. Незважаючи на глибину та обґрунтованість дослідження, на жаль, воно не враховує останні проблеми транспортування і зберігання вантажів в умовах невизначеності та обмеженості варіантів доставлення. Однак запропоновані авторами підходи щодо зниження транспортних витрат і непродуктивних простоїв можуть бути використані при наступних дослідженнях, а принципи нечіткої логіки знаходять своє адекватне використання в умовах зміни транспортних потоків і умов зберігання.

У роботі [6] автори розглядають процес транспортування зернових в умовах невизначеності та стохастичного характеру попиту. Робота є актуальною для визначення оптимальної взаємодії в транспортному ланцюзі з урахуванням потужностей

терміналу, однак автори не розглядають питання оптимізації складського обладнання.

Автори роботи [7] пропонують стохастичну модель роботи портового терміналу з урахуванням критерію нерегулярності доставлення, оцінку пропускної спроможності терміналу, а також методику розрахунку необхідної ємності сховища. Також у роботі наведено розрахункові формули для оцінювання терміну окупності проєкту будівництва терміналу. На жаль, автори не розглядають наведені методики на прикладі зернових вантажів, і не враховують їхню специфіку.

У роботах [8, 9] автори пропонують вирішення завдання з удосконалення взаємодії різних видів транспорту на зерновому терміналі морського порту і розглядають саме технологічний аспект. У роботі [8] автори визначають, що процес оптимізації взаємодії різних видів транспорту в порту потребує побудови імітаційної моделі, яку вони і пропонують у роботі [9]. Для визначення вірогідності взаємного очікування автори пропонують побудову графів станів і переходів марковського процесу, які дають змогу визначити вірогідності простою в кожній ланці. Як основний інструмент імітаційного моделювання запропоновано використовувати ANYLOGIC 8.5.1 PLE, що дає змогу отримувати детальне уявлення про бізнес-процеси та оптимізувати їх. Основною проблемою використання запропонованого авторами алгоритму є його складність і необхідність відповідної підготовки в користувачів.

Автор у роботі [10] розглядає особливості зберігання та відвантаження зерна на зернових терміналах у морських портах. Він наголошує, що «...перевалочні термінали в портах мало чим відрізняються від лінійних заготівельних елеваторів. Крім приймання, зберігання і відвантаження, на багатьох терміналах також є лінії очищення та сушіння зерна» [10]. Основною відмінністю цих терміналів автор вважає

потужності, які в морських портах значно вищі за лінійні термінали.

З аналізу наведених досліджень можна зробити висновок, що питання зернових терміналів у портах є актуальним і потребує подальших досліджень щодо обґрунтування доцільності будівництва нових терміналів, визначення їхніх потужностей, оптимізації взаємодії різних видів транспорту на них і прискорення термінів їхньої окупності, враховуючи сучасні умови блокади портів, окупації територій і енергетичної безпеки.

Визначення мети та завдання дослідження. Метою роботи є аналіз впливу характеристик зернових вантажів на вибір умов їхнього транспортування, складування, зберігання та перевалки на вантажних терміналах порту, що зумовлює вибір оптимального варіанта транспортування в умовах зміни логістичних ланцюгів поставок і ризикованості інвестицій у відновлення та розбудову логістичної інфраструктури.

Для досягнення мети в роботі поставлено такі завдання:

- проаналізувати зміни структури зернового ринку в країні в умовах воєнної агресії, окупації територій і блокади чорноморських портів;
- розглянути потужності Дунайського регіону для експорту зернових із урахуванням транспортної, складської та логістичної інфраструктури;
- визначити доцільність використання інноваційних гнучких контейнерів для транспортування, зберігання та перевалки зернових вантажів.

Основна частина дослідження. В умовах блокади чорноморських портів вітчизняний аграрний бізнес стикнувся з проблемою побудови нових логістичних маршрутів і їхньої оптимізації. Швидка переорієнтація на автомобільні перевезення до портів Польщі та Німеччини сприяла значному підвищенню вартості доставлення та була обмежена пропускними спроможностями пунктів пропуску на кордоні.

Альтернативний варіант транспортування залізницею виявився також досить витратним, крім того, постала проблема невідповідності колій вітчизняної залізниці європейським і відсутності достатньої кількості спеціалізованих вагонів. Переорієнтація на Дунайські порти спочатку призвела до «колапсу» на дорогах і біля портів у зв'язку з тим, що пропускні спроможності портів виявилися недостатніми для наявного вантажопотоку, однак ця проблема знайшла своє вирішення досить швидко.

Слід зазначити, що структура зернового ринку в Україні останнім часом зазнала значних змін. Ринок зернових в умовах зростання та загострення конкуренції було переорієнтовано з внутрішнього споживання на експорт. Україна експортує 16 основних зернових і зернобобових культур, що поділяють на чотири категорії, «велику трійку» складають кукурудза, пшениця та ячмінь [1]. Динаміку

експорту зернових із України за маркетинговими роками наведено на рис. 1.

Аналіз експорту зернових за різними видами транспорту (залізничний, автомобільний, морський) у 2022-2023 фінансових роках свідчить, що 52 % було експортовано через глибоководні порти, 21 % – дунайські морські порти, а решта 27 % – автомобільним і залізничним транспортом до Європи через західні кордони країни [17].

Поява значного вантажопотоку зернових вантажів у Дунайському регіоні сприяла перетворенню регіону з депресивного (яким він був останнім часом) на інвестиційно привабливий, до регіону зайшли не лише вітчизняні інвестори, але і іноземні, міжнародні представництва Світового банку та Європейського банку реконструкції та розвитку. Було значно збільшено пропускні потужності портів для автомобільного і залізничного транспорту, відкриваються нові приватні термінали та логістичні центри.

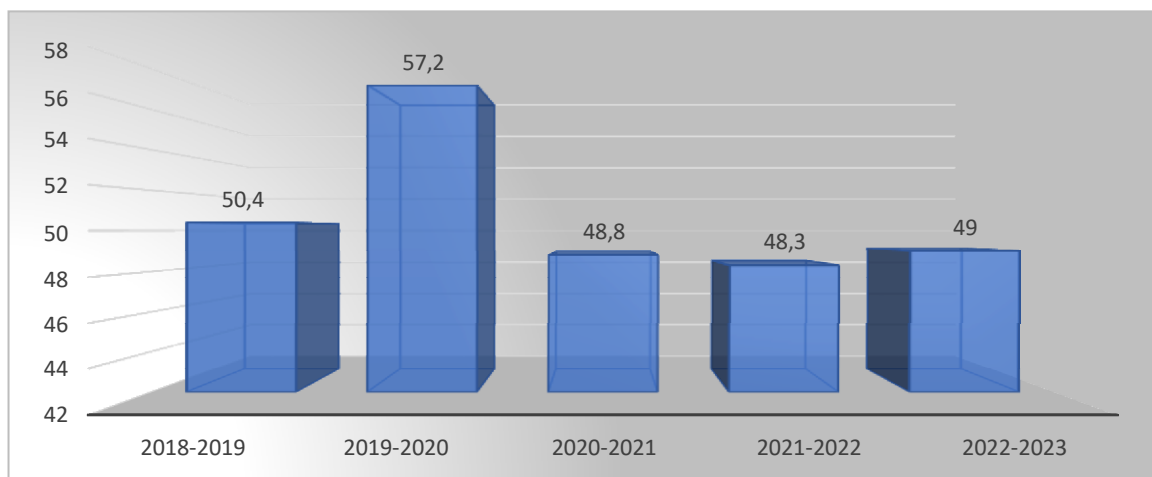


Рис. 1. Динаміка експорту зернових з України за маркетинговими роками, млн т

Джерело: розроблено автором на підставі робіт [11-16]

Найближчим часом на Дунаї планується збудувати 12 нових терміналів [18]. Через недостатні потужності для зберігання та експорту зерна такі відомі

агрохолдинги, як «Нібулон», «Кернел», Danube Logistics Group, вкладають інвестиції в будівництво зернових терміналів у регіоні.

Серед основних переваг регіону для експорту зернових можна виділити такі:

- це ключовий маршрут для транспортування зернових до Румунії, Болгарії, Сербії, Угорщини та ін.;
- наявність розвиненої інфраструктури (елеватори, портові споруди, внутрішні водні шляхи з виходом до Чорного моря, залізниця, автомобільні шляхи);
- торговельні угоди з країнами Дунайського регіону, що значно спрощує експорт зерна до інших країн і регіонів;
- високі стандарти якості, яких дотримуються вітчизняні експортери зерна, з перевіркою якості та відповідною сертифікацією;
- забезпечення транспортування і зберігання зернових вантажів у регіоні з урахуванням сучасних викликів щодо енергетичної безпеки та захисту елеваторів.

Незважаючи на те, що регіон постійно стикається з усе новими та новими викликами, подолання їх відбувається досить швидко. Так, наприклад, коли у 2022 році автодорожня інфраструктура регіону виявилася неготовою до великої кількості вантажівок, що везли зернові до регіону, відсутністю розподільчих центрів, що призводило до величезних черг і заторів на дорогах, менш ніж за пів року проблему було вирішено за рахунок впровадження системи електронної черги і створення накопичувачів. Крім того, впровадження сучасних інформаційних систем управління сприяло значному розширенню кола додаткових послуг, серед яких можна виділити такі:

- обмін даними з портовими операторами, вантажоодержувачами та іншими учасниками транспортного процесу в режимі реального часу;
- управління технічними засобами регулювання дорожнього руху (світлофори, шлагбауми, електронні табло тощо, щоб інформувати водіїв про необхідність виїзду до порту або терміналу);

- система автоматичного розрахунку вартості послуг і відповідних звітів для вантажовласників;

- електронна система кодування автомобілів через систему штрихкодів або QR-кодів, що полегшує їхню ідентифікацію в порту і на терміналах;

- використання хмарних сервісів і безпаперової системи передавання інформації всім учасникам транспортного процесу;

- додаткові послуги з лабораторних аналізів, сюрвею, митного оформлення, сертифікації тощо.

Багато проблем виникає сьогодні на портових терміналах через відсутність достатньої кількості перевантажувальної техніки та відповідних технологій перевантаження зерна на великих зернових терміналах. Враховуючи, що перевантажувальна техніка є доволі дорогою, порти намагаються використовувати найбільш універсальну техніку, яку легко можна переорієнтувати на інший вантажопотік.

Слід зазначити, що будівництво портових зернових терміналів є досить інвестиційно затратним проектом зі значними термінами окупності, крім того, в умовах війни елеватори є досить вразливими щодо безпеки. Аграрії та перевізники все більше схиляються до використання універсальних засобів транспортування, які придатні для використання будь-яким транспортом і на будь-якому терміналі.

Останнім часом великі аграрні компанії світу все частіше транспортують зернові вантажі не насипом, а в спеціалізованих контейнерах – це не лише зберігає вантажі від псування і втрат, але і дає змогу використовувати вже наявні потужності в портах і на залізничних станціях. Для цього можуть використовуватися такі інноваційні способи перевезення, як «Maхі bag» і драйлайнери.

Враховуючи особливості зернових вантажів, необхідність збереження їхньої якості під час транспортування, використання спеціальних інноваційних гнучких контейнерів значно спрощує процес їхньої перевалки. Немає необхідності обладнання терміналу

конвеєрними стрічками, транспортерами та іншим дорогим обладнанням. Крім того, гнучкий контейнер захищає зернові вантажі від несприятливих погодних умов.

Наприклад, сумка «Махі Ваг» має об'єм до 18 м³, а вантажопідйомність 14 т (рис. 2).



Рис. 2. Приклад використання «Махі Ваг» [19]

«Махі Ваг» – це інноваційний гнучкий контейнер для зернових вантажів українського виробника «АРІВАПАК», запатентований в Україні, Європі та США. Багаторазовий цикл повністю герметичний і може успішно використовуватися понад 100 разів [19]. Він дає змогу збільшити корисний об'єм напіввагона і перевезти до 70 т пшениці, замість 56 т. Основні переваги використання «Махі Ваг»:

- міцність і герметичні властивості, ідеальний для зберігання і транспортування будь-яких сипких харчових продуктів, включаючи пшеницю, овес, ячмінь, кукурудзу тощо;

- можливість використання різних видів транспорту від авто- і залізничного до морського;

- відсутність втрати вантажу під час транспортування через розсипання, вивітрювання, намокання та ін.;

- збільшення швидкості перевантаження вантажу за рахунок компактного укладання контейнера в п'ять шарів, що дає змогу перевантажити до 100 т за 10 хв;

- можливість збільшити корисний об'єм напівпричепи – висота «Махі Ваг» 3,1 м, і використовувати додаткові 15 м³ при завантаженні в напівпричіп [19].

Ще одним інноваційним способом транспортування та складування зернових вантажів є використання драйлайнерів (BIG Red Dry Liner) [20], які отримали широку популярність у США, Китаї, Кореї, Австралії, Аргентині, Нідерландах та інших країнах.

Драйлайнери – це вкладиші в контейнер, призначені для перевезення насипної продукції різної консистенції та форми (від пластівців і гранул до порошків), вони виготовляються зі тканого поліетилену високої щільності (HDPE) і поліпропілену

(PP) з двобічною або однібічною ламінацією, повністю відповідають

міжнародним стандартам ISO 9001:2000 і вимогам високої якості [20] (рис. 3).



Рис. 3. Приклад використання драйлайнера [20]

Драйлайнери широко застосовуються як для перевезення різноманітних вантажів у стандартному залізничному або морському контейнері. Рефрижераторні контейнери теж можуть бути укомплектовані такими вкладишами з метою сепарації стінок і вантажу від забруднень [20].

Використання інноваційних контейнерів для транспортування зернових вантажів позбавляє вантажовідправників від необхідності пошуку спеціалізованих транспортних засобів (вантажівки-хопери, напівпричепи) і спеціалізованих морських суден, а також відповідного дорогого перевантажувального та складського обладнання. Вантаж «доставляється до порога споживача» без необхідності перевантаження. Контейнерні вкладиші доступні в різних конфігураціях залежно від характеру вантажу і типу обладнання в пункті завантаження та розвантаження і можуть використовуватися для 20- або 40-футових контейнерів [20].

Висновки. Зростання населення нашої планети викликає необхідність збільшення кількості продовольства, основну частину

якого складають зернові вантажі. Україна входить до складу країн лідерів із експорту зернових і забезпечує ними найбільш бідні країни світу.

Воєнна агресія та окупація значної території країни, блокада чорноморських портів і пошкодження зернових терміналів зумовили аграрний бізнес шукати нові можливості та будувати нові логістичні маршрути для експорту зернових. Так, у країні з'явився новий логістичний маршрут для транспортування зернових вантажів через порти Дунаю, однак необхідно було досить швидко оптимізувати логістичну, портову та складську інфраструктуру регіону до нових вантажопотоків, що потребувало значних інвестицій.

Вкладати величезні інвестиції в будівництво нових зернових терміналів виявилось досить ризикованим, з точки зору забезпечення безпеки та конкурентних переваг. У зв'язку з цим у роботі розглянуто інноваційні технології транспортування, зберігання та перевалки зернових вантажів із використанням гнучких контейнерів, що дають змогу доставляти зернові вантажі «від дверей до

дверей» без додаткових технологічних операцій. Гнучкий контейнер захищає зернові вантажі від несприятливих погодних умов, зберігає якість вантажу,

значно спрощує процес перевалки та є універсальним засобом транспортування будь-яким видом транспорту.

Список використаних джерел

1. Shifting Demographics. United Nations. URL: <https://www.un.org/en/un75/shifting-demographics>.
2. Mazaraki A., Melnyk T. Svitove gospodarstvo: vyklyky rosijs'ko-ukrai'ns'koi' vijny. *Scientia Fructuosa*. 2022. No 3. S. 4-35. URL: [https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2022\(143\)01](https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2022(143)01).
3. Зерновий термінал на кордоні України та Польщі – попереднє техніко-економічне обґрунтування. *Centre for Food and Land Use Research at Kyiv School of Economics*. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2023/07/KSE-Grain-Terminal-Presentation-UKR.pdf>.
4. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30 листопада 2022 р.). URL: <https://kmzindustries.ua/news/analitichna-dovidka-pro-zernovij-rinok-ta-stan-potuzhnostej-dlja-zberigannja-zerna-v-ukraini-stanom-na-30-listopada-2022-r>.
5. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі: монографія / Н. Г. Бережна, О. С. Біляєва, В. А. Войтов та ін. Харків: Міськдрук, 2019. 180 с.
6. Natalya Shramenko, Dmitriy Muzylyov, Mykola Karnaukh. The Principles of the Choice of Management Decisions Based on Fuzzy Logic for Cargo Delivery of Grain to the Seaport. *International Journal of Engineering & Technology*. 7 (4.3) (2018). P. 211-216.
7. Postan M., Kushnir L. A method of determination of port terminal capacity under irregular cargo delivery and pickup. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 2, No. 3(82). (2016). P. 30–37. URL: <https://journals.uran.ua/eejet/article/view/76285>.
8. Кічка О. І., Кічкін О. В. Формалізація процесів взаємодії залізничного та морського транспорту у морському зерновому терміналі. *Транспортні технології та безпека дорожнього руху. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. С. 21-23.
9. Кічкін О. В., Кічка О. І. Імітаційна модель зернового терміналу морського порту. *Транспортні технології та безпека дорожнього руху. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. С. 23-25.
10. Черній В. О. Особливості зберігання та відвантаження зерна на зернових терміналах. *Зб. тез доп. 77-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 18-21 квіт. 2017 р.* Одеса, 2017. С. 38-40.
11. Обзор рынка зерновых культур 2021: экспорт, производство, тенденции. URL: <https://latifundist.com/analytics/23-obzor-rynka-zernovyh-kultur-2021-eksport-proizvodstvo-tendentsii>.
12. Офіційно: у 2018/2019 МР Україна експортувала рекордний обсяг зернових – 50,4 млн тонн. URL: <https://minagro.gov.ua/news/oficijno-u-20182019-mr-ukrayina-eksportovala-rekordnu-kilkist-zerna-504-mln-tonn>.
13. Офіційно: у 2019/2020 МР Україна оновила рекорд з експорту зернових – 57,2 млн тонн. Міністерство економіки України. URL: <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=59a193ee-ce0e-4edb-93cf-765ce050cd25&title=Ofitsiino-U2019-2020-MrUkrainaOnovilaRekordZEksportuZernovikh57-2-MlnT>.
14. В Україні завершився зерновий маркетинговий рік 2020/2021: обсяг експорту. URL: <https://superagronom.com/news/13470-v-ukrayini-zavershivsyazernoviy-marketingoviy-rik-2020-2021-obsyag-eksportu>.

15. Рожко В. Ранні зернові: результати сезону-2021/22 та старт 2022/23 МР в умовах війни. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1528022>.
16. Експорт українського зерна у 2022/23 МР перевищив 42 млн тонн. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1533758>.
17. Офіційний сайт Міністерства Інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/timeline/Vodniy-transport.html>.
18. На Дунаї збудують 12 терміналів для збільшення потужності портів. URL: <https://www.railinsider.com.ua/na-dunayi-zbuduyut-12-terminaliv-dlya-zbilshennya-potuzhnosti-portiv/>.
19. Експорт зерна з України – знайдено інноваційний спосіб. URL: <https://interfax.com.ua/news/press-release/937461.html>.
20. Inbound Logistics. URL: <https://flexitanks.wordpress.com/tag/dry-liner-logistics>.

Ромах Валентина Леонідівна, старший викладач кафедри експлуатації портів і технології вантажних робіт, Одеський національний морський університет. ORCID: 0000-0003-3958-0041.

Тихонін Володимир Іванович, старший викладач кафедри експлуатації портів і технології вантажних робіт, Одеський національний морський університет. ORCID: 0000-0003-1619-8130.

Тихоніна Ірина Ігорівна, старший викладач кафедри експлуатації флоту і технології морських перевезень, Одеський національний морський університет. ORCID: 0000-0002-1945-9845.

Romakh Valentina Leonidovna, senior lecturer, Department of Port Operation and Cargo Work Technology, Odesa National Maritime University. ORCID: 0000-0003-3958-0041.

Tikhonin Volodymyr Ivanovych, senior lecturer, Department of Port Operation and Cargo Work Technology, Odesa National Maritime University. ORCID: 0000-0003-1619-8130.

Tikhonina Iryna Ihorivna, senior lecturer, Department of Fleet Operation and Maritime Transportation Technology. ORCID: 0000-0002-1945-9845.

Статтю прийнято 01.03.2024 р.