

включають. В процесі вирішення даної задачі будується «дерево» варіантів, яке в кожній вершині поділяється на дві гілки. При цьому, якщо певний шлях обходу пунктів однієї з гілок «дерева» має довжину шляху меншу, ніж нижня межа будь-якого з нерозбитих підмножин, то цей шлях є оптимальним [3].

Метод найближчого сусіда, який відноситься до наближених методів, є одним із найбільш простих та відноситься до так званих «жадібних» алгоритмів. Пункти, які потрібно відвідати, включаються в маршрут по критерію мінімальної відстані до попереднього пункту (серед інших, не включених в маршрут, пунктів) [4].

З метою виконання порівняльного аналізу описаних вище методів була вибрана деяка транспортна мережа, до пунктів якої потрібно виконати доставку агропродукції [5]. Для даної мережі були визначені кращі маршрути обслуговування її точок для кожного з вказаних раніше методів, а також вибрано довільний маршрут здійснення такої доставки.

В результаті порівняння цих маршрутів було встановлено, що найкраще значення вибраного критерія ефективності (таким критерієм було прийнято довжину маршруту) забезпечується точним методом «гілок та меж», дещо гірше (на 17 %) значення демонструє наближений метод «найближчого сусіда» і найгірше (на 26 %) значення характерне для довільного маршруту [5].

В результаті можна зробити висновок, що найточніші результати очікувано дають саме точні методи. Що стосується наближених методів, то вони демонструють дещо гірші результати, а тому, за можливості, варто використовувати саме точні методи; за неможливості використання точних методів наближені методи все ж таки дозволяють отримати суттєву економію по відношенню до довільно вибраного маршруту.

#### **Список посилань.**

1. Дудар Т. Г. Основи логістики: навч. посіб.: [текст] / Т. Г. Дудар, Р. В. Волошин – К.: Центр учбової літератури, 2012 – 176 с.
2. Dakin, R. J. A tree-search algorithm for mixed integer programming problems [text]. In: The Computer Journal, Volume 8, 1965. P. 250-255.
3. Land, A. H., A. G. Doig. An automatic method of solving discrete programming problems [text]. In: Econometrica 28, 1960. P. 497-520
4. Gutin G. Traveling salesman should not be greedy: domination analysis of greedy-type heuristics for the TSP / G. Gutin, A. Yeo, F. Zverovich – Discrete Applied Mathematics – 2002 – P. 81-86.
5. Сковрон І. Я., Дорош А. С., Демченко Є. Б., Болвановська Т. В., Малашкін В. В. Підвищення ефективності доставки збірних вантажів автомобільним транспортом [текст]. Транспортні системи і технології перевезень. Дніпро, 2020. Вип. 20. С. 36–44. Режим доступу: <http://doi.org/10.15802/tstt2020/217400>.

**УДК 656.073**

### **ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ТА ОЦІНКА ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ЕКСПОРТ**

*Вернигора Р. В., к.т.н., професор, Окороков А. М., к. т.н., доцент,  
Сулов А. В., аспірант, Прокопа О. І., аспірант  
Український державний університет науки і технологій*

### **DIVERSIFICATION AND EVALUATION OF LOGISTICS TECHNOLOGIES FOR THE EXPORT TRANSPORTATION OF GRAIN**

*Vernyhora R. V., PhD, professor, Okorokov A. M., PhD, Associate Professor,  
Suslov A. V., graduate student, Prokopa O. I., graduate student  
Ukrainian State University of Science and Technologies*

Впродовж останніх 10...15 років Україна стабільно є одним із найбільших світових виробників та експортерів зерна. Так, у довоєнному 2021 р. Україна посіла 8-у позицію серед

країн-виробників зерна, намолотивши 86 млн. т. збіжжя (3% від світового виробництва), та 4-у позицію – серед експортерів з показником 56 млн. т (13% від світового експорту); при цьому щорічні доходи від експорту зерна до війни склали 15...20% від загальних експортних надходжень (9...12 млрд. USD) [1, 2].

У 2022 р. з початком повномасштабної агресії росії проти України зерновий сектор зазнав значних втрат, що вплинуло як на загальні обсяги виробництва і експорту зерна, так і на логістику його доставки та пов'язані з цим витрати. Серед основних факторів, що негативно вплинули на вітчизняний зерновий сектор, – втрата до 25% посівних площ (до 7 млн. га), зокрема і через мінування, руйнування транспортної та елеваторної інфраструктури (1,3 млрд. USD), знищення та пошкодження сільськогосподарської техніки (4,7 млрд. USD), викрадення зерна (1,9 млрд. USD) [3]. До цього варто додати загальне падіння економіки, відтік робочої сили, порушення усталених логістичних та економічних зв'язків. Внаслідок блокування морських портів, через які до 2022 р. прямували основні експортні потоки зерна, зазнала суттєвих змін логістика доставки зерна – у 2022...2023 р. значна частина експортно-імпортного вантажопотоку була спрямована через західні сухопутні прикордонні переходи, що призвело до величезних черг на кордонах та, як наслідок, до зростання логістичної складової у кінцевій вартості українського зерна (з 40...50 USD/т до 180...200 USD/т) [4, 5].

Разом з тим, починаючи з 2023 р., Україна поступово почала відновлювати роботу своїх морських портів – загальна перевалка склала 62 млн. т (у 2022 р. – 51 млн. т.) [6]. Це, в першу чергу, стало наслідком успішних операцій ЗСУ на Чорному морі. У сезоні 2022/2023 Україна експортувала 48 млн. т. зерна (при виробництві у 62,3 млн. т.), поступившись лише США, росії та ЄС. За прогнозами Міжнародної ради по зерну впродовж 2024...2025 р.р. Україна спроможна виробляти до 65 млн. т. зерна та експортувати 45...50 млн. т. [1]. Варто зазначити, що переважні обсяги зерна (45 млн. т.) у 2023 р. були направлені на експорт саме через українські порти, а його частка в загальній перевалці склала 73% [6].

Як показує аналіз, серед основних проблем експорту українського зерна є низька ефективність логістики його доставки від виробників до пунктів перевалки в портах чи до західних сухопутних пунктів пропуску [7]. З початком в Україні повномасштабних військових дій проблеми зернової логістики тільки посилились та набули нових пов'язаних з війною особливостей, що вкрай негативно вплинуло як на конкурентність українського зерна на зовнішніх ринках, так і на розвиток аграрного сектору України в цілому. Тому питання дослідження та оцінки різних технологій перевезення зернових вантажів на експорт з метою зниження логістичних витрат залишаються наразі актуальними.

Зерно територією України транспортується на експорт у порти чи до сухопутних пунктів пропуску залізницею (у 2023 р. – 22,7 млн. т, тобто 47% від загального обсягу експорту зерна) та автотранспортом (25,3 млн. т – 53%); річкові перевезення традиційними маршрутами по Дніпру та Південному Бугу під час війни практично не здійснювались, а порти Дунайського регіону активно використовувались для безпосередньої перевалки зерна з інших видів транспорту на судна. У 2023 р. через сухопутні пункти пропуску експортовано близько 3 млн. т зерна (для порівняння, з березня 2022 р. по лютий 2023 р. – 7,4 млн. т.) [8]. Відповідно для оцінки логістичних витрат авторами були розглянуті маршрути перевезення зерна від одного з районів концентрації навантаження зерна у центральній Україні до великого морського порту Одеського регіону та до залізнично-автомобільного пункту пропуску на західному кордоні. При цьому для порівняння було обрано наступні технології перевезення зерна: автомобільні перевезення автозерновозами та у контейнерах і біг-бегах; залізничні перевезення у вагонах-зерновозах, у контейнерах на фітінгових платформах та у біг-бегах у напіввагонах. Оцінка логістичних витрат по автоперевезенням здійснювалась на основі аналізу даних з відкритих он-лайн бірж; для залізничної технології – за затвердженням Укрзалізницею порядком розрахунку з врахуванням витрат на оренду рухомого складу та власне на перевезення. Окрім того, оцінювались витрати, пов'язані з вартістю та орендою тари (контейнерів, біг-бегів), вантажними операціями, а також передбачені додаткові плати та збори. Питомі витрати на транспортування визначались з розрахунку на 1 т та на 1 т-км.

Результати розрахунків показали, що витрати на перевезення зерна у напрямку портів в цілому на 15...20% менше, ніж у напрямку західних пунктів пропуску, а залізничні

перевезення залізницею в середньому на 30...40% дешевші за автоперевезення. Однак, перевезення вагонними відправленнями є найбільш витратними. Перевезення зерна в контейнерах дозволяють в цілому зменшити транспортні витрати на 10...15 USD на 1 т., перевезення у біг-бегах – на 5...8 USD, але при виникають додаткові витрати, пов'язані з орендою/придбанням контейнерів та біг-бегів, а також з виконанням вантажних операцій (особливо при перевезенні у біг-бегах). Окрім того, для перевезення значних обсягів зерна у контейнерах потрібні інвестиції у придбання парку фітінгових платформ. Найбільш конкурентною є технологія залізничних перевезень зерна у вагонах-зерновозах маршрутними відправленнями, яка широко використовується у США і Канаді, а в останні роки – активно запроваджена і в Україні. Однак, маршрутні перевезення зерна потребують від відправників та отримувачів додаткових витрат на накопичення та обробку маршрутних поїздів, компенсація за які не передбачена у діючих залізничних тарифах. Тому вибір найбільш раціональної логістичної схеми перевезення зерна на експорт залежить від конкретних умов (маршруту, обсягу партії, наявності у відправника рухомого складу, складської та вантажної інфраструктури тощо); при цьому доцільно використовувати сучасні методи моделювання.

### Список посилань

1. Огляд ринку зернових. Міжнародна рада по зерну.  
URL: [https://www.igc.int/ru/gmr\\_summary.aspx](https://www.igc.int/ru/gmr_summary.aspx)
2. Зовнішня торгівля України-2021. Київ: Державна служба статистики, 2022. 134 с.
3. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України за рік від початку повномасштабного вторгнення. Київ: Київська школа економіки (KSE), 2023. 50 с.
4. Заблоковані порти – не вирок. Куди Україна перенаправляє експортні потоки і що з цього виходить. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/05/11/686894/>
5. Логістика «з'їдає» всі гроші аграріїв.  
URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/11/7/693517/>
6. Портова галузь України 2023: другий рік роботи в умовах війни. URL: [https://cfts.org.ua/infographics/portova\\_galuz\\_ukrani\\_2023\\_drugiy\\_rik\\_roboti\\_v\\_umovakh\\_viyni](https://cfts.org.ua/infographics/portova_galuz_ukrani_2023_drugiy_rik_roboti_v_umovakh_viyni)
7. Kozachenko D., Vernigora R., Kuznetsov V., Rustamov R., Papahov P., Logvinova N. Resource-saving technologies of railway transportation of grain freights for export. *Archives of Transport*, 2018. Vol. 45, Issue 1. p.p. 53-64.
8. Офіційний сайт Державної митної служби України. Статистика та реєстри.  
URL: <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>

УДК 338.012:620.952/953

## ІНСТИТУЦІЙНІ ПЕРЕШКОДИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В ПАРАДИГМІ БІОЕКОНОМІКИ

*Локтіонов Д.О., керівник проєктів та програм соціально-інтеграційного відділу  
БО «БФ «Карітас Харків»*

## INSTITUTIONAL OBSTACLES OF THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF UKRAINE IN THE BIOECONOMY PARADIGM

*Loktionov Denys, head of projects and programs of the social integration department  
BO «BF «Caritas Kharkiv»*

Біоекономіка є сучасним трендовим напрямком розвитку економічних систем в парадигмальних параметрах досягнення цілей сталого розвитку, що уособлюють основу порядку денного діяльності на міжнародних комунікативних заходах, організованих авторитетними міжнародними організаціями. За визначенням, представленим на Глобальному саміті з біоекономіки 2020 року, біоекономіка включає «виробництво, використання, збереження та регенерацію біологічних ресурсів, включаючи відповідні

знання, науку, технології та інновації, для забезпечення стійких рішень (інформація, продукти), процеси та послуги) всередині та в усіх секторах економіки, а також забезпечення переходу до стійкої економіки» [1].

Ядро біоекономіки складає аграрний сектор, що в структурі логістичних ланцюгів постачання для підсистем національної економіки, які ґрунтуються на використанні біологічних технологій, виконує роль постачальника сировини, тобто знаходиться в сегменті попередніх видів діяльності. Укорінення принципів біоекономіки в архітектуру економічних відносин передбачає формування інституційних основ реалізації мотиваційного механізму диверсифікації діяльності, спрямованого на виробників аграрної продукції. В актуальному часі ми маємо експортоорієнтований аграрний сектор зі значною часткою великотоварного виробництва. Експорт аграрної продукції в 2005 р. досяг показника в 4,2 млрд дол, в 2023 р. – 27,7 млрд дол.

Більш широкий погляд на проблему дозволяє констатувати консервацію в Україні експортно-сировинної моделі розвитку. Причини такого стану речей, на наш погляд, криються в сформованій інституційній структурі, в якій домінують екстрактивні інститути. За визначенням вони відповідають рентній економіці (антиподом виступають інклюзивні інститути, що реалізують принципи участі більшої частини суспільства в розподілі доходів і прийнятті рішень). Події воєнного часу в Україні мали наслідком переривання логістичних ланцюгів постачання аграрної продукції на експорт. Так, блокування українських портів з пропускнуою здатністю близько 7 млн т зернових на місяць, через які проходило 90% експорту сільськогосподарської продукції, не стало аргументом на користь пошуку варіантів подовження ланцюга доданої вартості в середині країни, а ініціювало налагодження альтернативних маршрутів транспортування продукції за кордон. У березні 2022 року експорт зерна становив лише 0,3 млн т порівняно з 5,4 млн т в січні. Налагодження альтернативних маршрутів дозволило збільшити експорт зерна до 1,2 млн т у квітні та 2,7 млн т у червні 2022 року [2].

Відповідь на питання щодо причин незмінності усталених моделей поведінки суб'єктів агробізнесу лежить в площині ланцюга взаємовідносин, який включає три складові: «зсув витрат» - «зсув мотивації» - «зсув влади» [3, с. 70]. «Зсув витрат» виник через нижчі витрати у сфері рентної діяльності, породивши «зсув мотивації» - спад мотивації до продуктивної праці та зростання стимулів до неефективної (з точки зору суспільства) рентної діяльності. Це перетворило політичну владу на найбільш привабливе поле інвестування, на протипагу інноваціям у бізнесі. Неврівноваженість в системі влади призвела до «зсуву влади», де ключові економічні та політичні гравці не були розділені. В результаті, Україна стала прикладом олігархічного капіталізму, де рентна мотивація виступає основним драйвером економічної діяльності, підтримуючись корупцією. Отже, можна зробити висновок, що основною перешкодою на шляху розвитку біоекономіки в Україні виступає функціонування екстрактивних інститутів, яке набуло системного характеру. Представники аграрного бізнесу обирають тактику отримання сировинної ренти та фінансової ренти у вигляді відшкодування ПДВ експортерам сільськогосподарської продукції. При цьому широкого розповсюдження набувають схеми фіктивного експорту.

Сформована рентна економіка руйнує стимули до інноваційної діяльності, яка є основою біоекономіки. Це має негативні наслідки для розвитку України в стратегічній перспективі, адже блокує отримання позитивних ефектів як в економічному вимірі, так і в соціальній та екологічній сферах. Біоекономіка дає імпульс виникнення екстерналій в досягненні покращення показників соціо-екологічного ракурсу:

- зменшення впливу людської діяльності на навколишнє середовище, зокрема, зменшення викидів парникових газів, сприятиме виконанню Україною своїх зобов'язань за міжнародними екологічними угодами щодо боротьби зі зміною клімату;
- диверсифікація сільського господарства, включаючи вирощування культур для біопалива, створює нові ринки збуту та сприяє економічному розвитку;
- підвищення рівня соціально-економічного розвитку сільських територій та просування інновацій, зокрема у сфері використання біомаси, сприяють створенню нових робочих місць та технологічному прогресу.

Фактично, консервування моделі сировинної економіки та гальмування структурних трансформацій в цілому і розширення сектору використання відновлюваних джерел енергії, біопроцесів, екотехнологій для виробництва новітніх біопродуктів [4] відбувається за рахунок формування в Україні найбільш небезпечного виду корупції – захоплення держави. Екстрактивні інститути є цілком легальними, як приклад це алгоритми державних закупівель (впровадження системи Prozorro – яскравий приклад мімікрії інститутів, коли екстрактивний інститут повністю зберігає цільові настанови при формальному їх запереченні); необґрунтовані пільги та дотації окремим галузям економіки (стимулювання експорту сільськогосподарської продукції за рахунок механізму відшкодування ПДВ значно сповільнює процеси структурної трансформації). На сьогодні перед Україною стоїть надскладна задача – побудова сильної держави, здатної до утримання балансу інтересів економічних суб'єктів, зміни інституційного базису, значного скорочення інституційних можливостей функціонування екстрактивних інститутів.

В якості висновку зазначимо, розвиток біоекономіки передбачає руйнування сформованої в Україні інституційної архітектури, в якій ядром є екстрактивні інститути, що зацікавлені в відтворенні на незмінній основі структури економіки з домінуванням сировинної спрямованості, не є апологетами трендів інноваційності і диверсифікації видів діяльності з огляду на сформовані на законодавчому рівні можливості отримання сировинної ренти. Укорінені стереотипи поведінки владної еліти зумовлюють напрямки реформування, квінтісенцією яких не є вихід на траєкторії сталого розвитку. У підсумку маємо псевдореформи, які не змінюють ядро інституційної системи, а лише імітують додержання принципів інклюзивності.

#### **Список посилань**

1. Bioeconomy is a catalyst for agrifood systems transformation to greater sustainability. FAO. URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/FAO-bioeconomy-agrifood-systems-science-innovation-forum-2023/en>
2. Агросектор України: вплив війни та перспективи відновлення. СВБЛ. URL: <https://dlf.ua/ua/agrosektor-ukrayini-vpliv-vijni-ta-perspektivi-vidnovlennya/>
3. Ларіна Т. Ф., Даниленко В. В. Економіка України крізь призму інституційної теорії світового розвитку. Актуальні проблеми інноваційної економіки. №4. 2018. С. 69-75.
4. Літвак О. А. Біоекономічний підхід у розвитку аграрного сектора економіки: теоретикометодичні та практичні аспекти. Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв, 2015. – 88 с.

**УДК 656.07**

### **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЛОГІСТИКИ ПОСТАЧАВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ В УМОВАХ УКРАЇНИ**

*Герасимов А.М., студент*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

### **ANALYSIS OF THE CURRENT STATUS OF THE LOGISTICS OF SUPPLY OF CONSTRUCTION MIXTURES IN THE CONDITIONS OF UKRAINE**

*Gerasimov A.M., student*

*Kharkiv National Automobile and Highway University*

Рівень розвитку будівельної галузі будь-якої країни відображає економічний розвиток та рівень життя громадян. Будівельний сектор спрямований на створення нових та ремонт старих об'єктів. Це створює значний обсяг попиту на доставку будівельних матеріалів [1]. Ефективне управління виробництвом, операціями та технології доставки відіграє ключову роль у забезпеченні своєчасної доставки будівельних вантажів різного типу у галузі будівництва [2]. У будівництві технологію доставки будівельних матеріалів можна розділити на дві основні функції: управління доставкою безпосередньо на будівельних майданчиках