

УДК 004.8, 339.9

В. Сербін, студент групи СТМ-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Науковий керівник: Д. Дмитрів, канд.техн.наук, доц. Д.В.

«ШОВКОВИЙ ШЛЯХ» ТА РОЛЬ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ПРОКЛАДАННІ ОПТИМАЛЬНИХ МАРШРУТІВ

V.Serbin

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Supervisor: D.Dmytriv, Ph.D, Assos Prof.

THE SILK ROAD AND THE ROLE OF NEURAL NETWORKS IN THE CONSTRUCTION OF OPTIMAL ROUTES

Шовковий шлях є однією з найбільших транспортних магістралей, що з'єднує Європу та Азію. Стародавнім торговим шляхом великі цивілізації Риму та Китаю могли виконувати обмін товарами, ідеями та культурою: саме через стародавній Шовковий шлях до Китаю прийшли християнство, буддизм, а до Заходу – шовк.

Ця стародавня дорога стала поштовхом для Організації Об'єднаних Націй щодо побудови нової трансазіатської магістралі. В цей час Економічно-соціальна комісія ООН для Азії та Тихого океану (UNESCAP) запропонувала залізничний аналог цієї дороги [1].

Протягом десятиліть планувань, будівництва магістралі та змін економіко-політичної ситуації у проміжних державах, напрямок дороги «Нового Шовкового шляху» зазнавав змін. На рисунку 1 відображені запропоновані в різні періоди часу варіації Нового Шовкового шляху на фоні стародавньої дороги.



Рис. 1 – Проекти «Шовкового шляху»

В останній варіації Нового Шовкового шляху він оминає Україну. З економічної точки зору це є не вигідним рішенням, однак, для формування точних висновків звернемося до практики.

Опираючись на аналітичні дані логістичних компаній, у 2021 році транзит через Україну становив лише 2% обсягів контейнерних перевезень у західному напрямку на Новому Шовковому шляху, що є дуже незначною часткою загального обсягу залізничних вантажних перевезень між Китаєм і Європою. Це пояснюється застарілою інфраструктурою,

що не відповідає стандартам транспортних шляхів Європи та Азії. Міністр інфраструктури України, Олександр Курбаков, так коментував стан справ: «Наразі ми не можемо повною мірою використовувати фактор нашого географічного розташування, тому що наша залізнична та портова інфраструктура все ще застаріла» [2]. Після перенесення бойових дій зі східного регіону України на всю її територію, використання транспортної інфраструктури ще більше ускладнилось, а транзитні можливості держави значною мірою погіршилися.

Навіть з урахуванням всіх недоліків, масштаб транспортної інфраструктури України та її транзитні можливості здатні забезпечити значний потік товарів. Так, станом на 2021 рік обсяги перевезення вантажів в Україні становили 619,9 млн. тонн, з яких 314,3 млн. припадали на автомобільний транспорт, а 222,6 млн. тонн – залізничний транспорт [3].

Згідно даних Міністерства фінансів України, в тому ж 2021-му році доходи державного бюджету України за статтею «Податки на міжнародну торгівлю та зовнішні операції» склали 38177,2 млн. грн., з яких:

- ввізне мито – 36854,9 млн. грн.;
- вивізне мито – 1322,3 млн. грн.

Такий результат складає 2.94% від загальних доходів державного бюджету [4].

За платежами, сплату яких до бюджету контролює Державна митна служба, надходження становили 409,3 млрд грн, в тому числі 380,3 млрд грн у вигляді податку на додану вартість та 26,6 млрд грн у вигляді ввізного мита [5]. Ці платежі відображають обсяг торгівлі з іншими країнами, включаючи ті, що входять до Шовкового шляху.

За даними Державної служби статистики України, у 2021 році обсяг транспортних послуг, що надаються українськими перевізниками, становив 223,8 млрд грн, що на 16,9% більше, ніж у 2020 році. З них 56,7 млрд грн припадало на зовнішні перевезення, а 167,1 млрд грн на внутрішні. За видами транспорту, найбільший обсяг послуг надавався автомобільним транспортом (97,4 млрд грн), залізничним транспортом (67,2 млрд грн) та трубопровідним транспортом (35,5 млрд грн). Морський транспорт надав послуг на суму 10,9 млрд грн, повітряний транспорт – на 9,7 млрд грн, а річковий транспорт – на 3,1 млрд грн.

За даними Міністерства інфраструктури України, у 2021 році Україна збільшила обсяг перевезень вантажів по Шовковому шляху на 20% у порівнянні з 2020 роком. Зокрема, за даними Укрзалізниці, у 2021 році було перевезено 1 200 контейнерів з Китаю до Європи через територію України, що на 50% більше, ніж у 2020 році. Також було здійснено перший експортний рейс з України до Китаю з 41 контейнером зерна.

Отже, Україна і справді має потенціал для налагодження потужної транспортної логістики та наповнення власного бюджету за рахунок транзиту чи експорту товарів. Однак, для вирішення поточних проблем з інфраструктурою: її планування, побудови чи перебудови та налагодження, необхідно використати всі наявні та актуальні в час цифрових технологій ресурси.

Не останню роль у побудові транспортних шляхів та інфраструктури відіграють нейронні мережі. З допомогою можливості швидкого аналізу великих масивів даних нейронні мережі здатні в короткі терміни проаналізувати ті чи інші аспекти проекту та видати результат у вигляді аналітики. При будівництві автомагістралей нейронні мережі здатні розраховувати витрати на будівельні матеріали, робочу силу, обладнання. Результати використання різних моделей демонструють, що вони здатні відтворити як минулі тенденції витрат на будівництво з розумною точністю, так і оцінити майбутні витрати. Наприклад, при будівництві шосе в штаті Луїзіана, США, нейронні мережі змогли спрогнозувати зростання ціни будівництва за 17 років вдвічі [6].

Окрім того, доцільно використовувати нейронні мережі у виборі оптимальних маршрутів перевезення вантажів та пасажирів територією України в контексті входження у транс-європейські коридори та напрямки «Шовкового шляху». На даний момент потужності нейронних мереж можна використовувати з метою швидкого перенаправлення торговельних потоків іншими внутрішніми та міждержавними напрямками, наприклад, для вирішення

питання систематичного перекриття кордону зі сторони Польщі. Нейронні мережі дають можливість виконувати короткострокове прогнозування транспортних потоків та віртуальне моделювання магістралей на основі макродинамічної моделі транспортного потоку. Нейронні мережі можуть аналізувати історичні дані трафіку, беручи до уваги різні фактори, такі як погода, час доби та особливі події, щоб прогнозувати затори. Потім ці прогнози можна використовувати для планування альтернативних маршрутів, щоб уникнути інтенсивного руху. Також, нейронні мережі можна використовувати для виявлення аномалій у моделях трафіку, оптимізуючи рух транспорту.

Література

1. The Editors of Encyclopedia Britannica. Silk Road. URL: <https://www.britannica.com/money/topic/Silk-Road-trade-route>
2. Majorie van Leijen. How important is Ukraine on the New Silk Road? URL: <https://www.railfreight.com/specials/2022/02/25/how-important-is-ukraine-on-the-new-silk-road/?gdpr=deny>
3. DIA. Cargo transportation in Ukraine has halved in 2022. URL: <https://dia.dp.gov.ua/en/cargo-transportation-in-ukraine-has-halved-in-2022/>
4. Мінфін. Доходи держбюджету України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/budget/gov/income/2021/>
5. Міністерство фінансів України. URL: <https://mof.gov.ua/>
6. Chester G. Wilmot, Bing Mei. Neural Network Modeling of Highway Construction Costs. URL: https://www.researchgate.net/publication/239386874_Neural_Network_Modeling_of_Highway_Construction_Costs