

**УДК 656.223**

**ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ У МІЖНАРОДНИХ  
ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ**

*Д.т.н., проф. Ломотько Д.В., магістрант Ковальов Д.Д.  
Український державний університет залізничного транспорту*

Потреби у переміщенні товарів завжди були ключовою складовою суспільства. На протязі останніх десятиліть впроваджуються новітні комп'ютерні системи для задоволення потреб перевізників. Важко уявити сучасну країну без розвинених транспортних систем і технологій. З точки зору транспортної логістики, Україна відводить пріоритетну роль саме залізничному виду транспорту. Саме тому залізнична галузь є невід'ємною складовою перевізного процесу у змішаному сполученні.

Розвинена транспортна система передбачає велику кількість можливих варіантів одного і того ж перевезення. Потрібно мати на увазі величезну кількість різних складових перевезень, враховувати та раціонально розподіляти ризики між усіма учасниками транспортування. Задля врегулювання даної проблеми перевізники надають перевагу автоматизації вибору найкращих варіантів перевезення. З цією метою були створені міжнародні комерційні умови, комплект міжнародних правил з тлумачення найбільш широко використовуваних торговельних умов – Інкотермс (англ. Incoterms). На сьогоднішній день Інкотермс 2020 налічує 11 різних термінів, які широко використовуються в галузі міжнародної торгівлі. Всі поділені на 4 різні групи (E, F, C, D), кожен з них описує конкретний варіант транспортування і умови переходу відповідальності і ризиків від однієї сторони до іншої. Великий потік даних передбачає більшу вірогідність помилки, для її уникнення пропонується застосувати генетичні алгоритми. Для прикладу можна розглянути використання трьох різних термінів Інкотермсу (EXW, DDP, CFR) для інтермодального перевезення з м. Харкова (Україна) до м. Анкара (Турція). Запропонований маршрут складається з 8 етапів та передбачає використання залізничного, водного та автомобільного (на вибір) видів транспорту. Особливої уваги потребують ключові відмінності між термінами, акцентовано увагу на проблемних моментах кожного з варіантів та виділені переваги кожного з них.

Інкотермс EXW («Франко завод») означає, що перша сторона (продавець) повинен надати товар до свого складу, а на другу сторону (покупець) покладаються усі супутні перевізному процесу витрати та ризики. Термін чітко описує, що покупець повинен завантажити і відвантажити транспортний засіб та відповідати за товар протягом всього маршруту. Однак, якщо сторони бажають, щоб продавець узяв на себе обов'язки щодо завантаження товару в місці відправлення та всі ризики й витрати такого вантаження, це має бути чітко обумовлено шляхом включення відповідного застереження до договору купівлі-продажу (хоча ризики все одно розділяє друга сторона). Також покупець відповідальний за оформлення митних процедур під час експорту та імпорту товару. На перший погляд може здатися, що покупець знаходиться у вкрай не вигідному положенні через необхідність йти на всі супутні перевезенню ризики. Але при наявності декількох продавців можна зібрати весь товар в одному місці та організувати більш вигідне транспортування.

Протилежно попередньому термін Інкотермс DDP («Поставка з оплатою мита») передбачає виконання усіх транспортних операцій продавцем. Іншими словами перша сторона бере на себе усі ризики та виконує усі супутні перевезенню процедури. Вважається, що продавець виконав усі свої умови після розвантаження товару у зазначеному складі покупця. Як і в попередньому випадку, термін Інкотермс не вказує ціну за товар, спосіб оплати (передоплата, часткова оплата і т.д.) та строки оплати. Ціна, оплата і перехід права власності повинні бути визначені в умовах договору купівлі-продажу. Серед недоліків можна виділити складність митних процедур. Наприклад, закони країни-імпорту можуть вимагати, щоб імпортер був зареєстрованим комерційним суб'єктом в цій країні, що може створити певні труднощі.

Термін CFR («Вартість і фрахт») є одним із частих у використанні. Умови поставки CFR Інкотермс 2020 покладають на продавця обов'язки щодо розміщення товару на борту судна і оплати витрат і фрахту, необхідних для доставки товару в зазначений порт призначення, а також щодо виконання експортних митних процедур з оплатою експортних мит і інших зборів у країні відправлення для вивезення товару. Однак продавець не зобов'язаний виконувати митні формальності для ввезення товару, сплачувати імпорнтні мита або виконувати інші імпорнтні митні процедури при ввезенні. Покупець зобов'язаний розвантажити найняте продавцем судно в порту прибуття, виконати імпорнтне митне оформлення з оплатою імпорнтних мит і зборів, і доставити товар до місця призначення. Згідно базису поставки CFR покупець бере на себе всі ризики втрати або пошкодження товару, як і інші витрати після розміщення товару на борту судна в порту відвантаження, а не коли товар досягне місця призначення. Торговий термін CFR містить два критичних моменти, оскільки ризик і витрати переходять в двох різних місцях: ризик на борту судна після повного завантаження товару, та витрати в порту вивантаження.

При міжнародному перевезенні велика увага приділяється митним процедурам та нормативно-правовій базі надання послуги. Оскільки закони країни імпортера можуть відрізнятися, це спонукатиме непередбачені додаткові фінансові витрати. Саме тому автоматизація процесу планування може значною мірою покращити кінцеві результати. Широке застосування отримують евристичні методи пошуку оптимуму цільової функції. Одними з найбільш прогресивних є генетичні алгоритми. Вони дозволяють знаходити кращі результати за дуже короткий час та з мінімальними матеріальними та людськими ресурсами на планування транспортування. Оскільки закордонний досвід та технологія транспортування може відрізнятися від українського, будуть різнитися як ціна послуги, так і час на перевезення і всі супутні йому операції. Метод генетичних алгоритмів дозволить проаналізувати існуючих перевізників та кон'юнктуру ринку, і залежно від пріоритетного критерію запропонувати оптимальний для кожної сторони варіант. Також, детальний опис показує, що більшість помилок виникає саме через людську неухважність.

Висновок. Зростання обсягів світової торгівлі спонукає до прискорення та здешевлення митного оформлення вантажів задля раціоналізації вибору можливих варіантів із багатьох. Отже, проаналізувавши відповідні чинники галузі можливо стверджувати поліпшення на стадії планування перевізного процесу. Застосування евристичних методів дозволить уникнути непередбачуваних ситуацій під час надання транспортних послуг. Хоча це і супроводжується певними капітальними вкладеннями у проект, але кінцевий результат значною мірою дозволить перевізникам обирати найоптимальніші варіанти перевезення.

#### Література:

1. Інкотермс 2020 / Incoterms 2020 - значение термина. URL: [https://www.alta.ru/information/glossarium/инкотермс\\_2020\\_incoterms\\_2020/](https://www.alta.ru/information/glossarium/инкотермс_2020_incoterms_2020/)
2. Новый Инкотермс 2020, изменения в условиях поставок. URL: <https://anvay.ru/incoterms-2020>
3. Інкотермс. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инкотермс>
4. ICC INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE. Incoterms 2020. URL: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>