

УДК 656.135.073.42:63

UDC 656.135.073.42:63

## МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ПРИ СТВОРЕННІ ЕКСПОРТНОЇ ПАРТІЇ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

*Петрик А.В.*, кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

## THE METHODOLOGY OF CALCULATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE TRANSPORT SYSTEMS WHEN YOU CREATE A PARTY OF EXPORT OF GRAIN CARGO

*Petryk A.V.*, Candidate of technical Sciences, National Transport University, Kiev, Ukraine

## МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ПРИ СОЗДАНИИ ЭКСПОРТНОЙ ПАРТИИ ЗЕРНОВЫХ ГРУЗОВ

*Петрик А.В.*, кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

**Постановка проблеми.** Системний підхід дослідження закономірностей формування інфраструктури транспортних систем передбачає аналіз поведінки зернових вантажопотоків за умови застосування в процесі їх переміщення різних логістичних операцій (транспортування, перевантаження, складування тощо). Тому числові характеристики створення об'єднаної партії зернових вантажів в значній мірі залежать від обраної технології перевезень, способу їх накопичення та подальшої обробки зазначеної продукції.

Відповідно до сучасного стану господарських відносин в країні важливими факторами системного покращення транспортного забезпечення агропромислового комплексу є економічний аналіз перевізних процесів, який виконується у взаємозв'язку з відповідними методами управління матеріальними, трудовими та фінансовими ресурсами. Таким чином, визначені складові створюють передумови формування інфраструктури інтегрованих систем транспортного обслуговування [1, 2].

Запропонований підхід дослідження транспортних процесів в агропромисловому комплексі вимагає застосування відповідних критеріїв, які повинні враховувати особливості ринкових відносин. Тому наукове визначення властивостей транспортної системи за її структурою та створення відповідних структур і розрахунок числових значень параметрів системи за заданими властивостями, як свідчить досвід, вимагають достатньо глибокої кількісної оцінки властивостей перевізних процесів.

**Аналіз попередніх досліджень.** Транспортне обслуговування зернових вантажопотоків може розглядатись як довільна система, призначена для виконання певних задач. В такому випадку процес формування інфраструктури транспортних систем моделюється як сукупність дій, підпорядкованих досягненню поставленої мети. Тому під показниками ефективності інфраструктурного забезпечення інтегрованої транспортної системи слід розуміти обґрунтовані числові параметри, що оцінюють міру її пристосованості до виконання поставлених перед нею задач [3, 4]. Такими показниками ефективності транспортного обслуговування може бути економічність перевезень, визначення якої в інтегрованих системах є однією з найбільш складних сторін загальної оцінки перевізного процесу. Зазначений параметр повинен бути узагальненою характеристикою впливу таких факторів, як пристосованість рухомого складу до виконання перевезень, частоти виконання транспортних операцій, адекватність характеристик матеріального потоку інфраструктурному забезпеченню транспортних систем [5, 6].

По мірі ускладнення інтегрованих систем постає більш відповідальною і оцінка економічності їх роботи. Такі показники економічності, як «собівартість перевезення вантажів», або «вартість транспортних операцій» стосовно багатьох формувань є недостатніми, тому що, зосереджуючись тільки на перевізному процесі, вони не враховують впливу на кінцевий результат їх виробничої діяльності наявної інфраструктури. В умовах, коли деяка частина елементів системи знаходиться у вимушеному простоті, критерії економічності повинні враховувати вплив майбутніх наслідків на кінцевий ефект її функціонування [7, 8].

Впровадження ринкових відносин в стосунки між суб'єктами господарської діяльності передбачає мінімізацію сумарного обсягу капіталовкладень шляхом оптимального вибору структури

транспортної системи та інтенсифікації сільськогосподарського виробництва [9, 10]. Проте виконання таких вимог в значній мірі залежить від особливості роботи агропромислової галузі та комплексу впливаючих факторів.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Важливим показником економічності є прибуток, одержаний в результаті функціонування окремої господарської структури. Зазначений показник комплексно враховує як рівень тарифів на ринку транспортних послуг, так і організацію перевізного процесу, що безпосередньо впливає на рівень витрат. Характер зміни показників економічності транспортного обслуговування визначає основні напрямки в пошуках удосконалення інфраструктури транспортної системи, які забезпечують її оптимальність.

Вплив значної кількості змінних часто випадкових чинників на економічні показники доставки сільськогосподарської продукції надає вагомі підстави розглядати моделювання зазначених перевізних процесів як систему масового обслуговування. При цьому подання автомобілів під завантаження зручно описувати найпростішим потоком, якому властиві стаціонарність та відсутність післядії. Найпростішим такий потік доцільно вважати не тільки завдяки достатньої розробленій пов'язаній з ним теорії, але і тому, що велика кількість існуючих транспортних потоків статистично не відрізняється від найпростішого.

Зазначена технологія виконання перевізних процесів розглянута на прикладі функціонування багатоканальної динамічної системи з кінцевим числом степенів свободи. Вхідним потоком  $\lambda$  вимог є прибуття під завантаження порожніх автомобілів до обслуговуючих механізмів. Інтенсивність  $\mu$  обслуговування потоку вимог кожним каналом визначається середньою кількістю завантажених автомобілів за одиницю часу. Процес завантаження зернових вантажів в автомобілі виконується обслуговуючими механізмами за принципом безпріоритетної дисципліни обслуговування FCFS (First Come First Served): «першим прибув – перший обслужений». У відповідності з цим автомобіль стає в кінець черги на обслуговування, якщо всі механізми зайняті і негайно починає обслуговуватись, якщо вільний хоч би один канал.

Основною задачею дослідження систем масового обслуговування є визначення ймовірностей станів  $p_k$  того, що в момент часу  $t$  система буде знаходитись у стані  $k$ . При стаціонарному режимі для визначення величини  $p_k$  мають місце співвідношення

$$[(n-k)\lambda + k\mu]p_k = (n-k+1)\lambda p_{k-1} + (k+1)\mu p_{k+1}, \quad \text{при } 1 \leq k \leq m; \quad (1)$$

$$[(n-k)\lambda + m\mu]p_k = (n-k+1)\lambda p_{k-1} + m\mu p_{k+1}, \quad \text{при } m+1 \leq k \leq n \quad (2)$$

де  $n$  – загальна кількість автомобілів в системі;

$m$  – кількість обслуговуючих механізмів.

Граничні ймовірності перебування системи в  $k$  – тому стані визначаються в залежності від ймовірності  $p_0$  нульової ситуації (відсутності заявок)

$$p_k = p_{k-1} \left( \frac{\rho}{k} \right) (n-k-1) p_0, \quad \text{при } 1 \leq k \leq m \quad (3)$$

$$p_k = p_{k-1} \left( \frac{\rho}{m} \right) (n-k-1) p_0, \quad \text{при } m+1 \leq k \leq n \quad (4)$$

$$p_0 = \left[ \sum_{k=0}^m \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k + \sum_{k=m+1}^n \frac{n!}{m!(n-m)!m} \right]^{-1} \quad (5)$$

При дослідженні показників надійності та економічності перевезень і оптимізації витрат, пов'язаних з функціонуванням транспортних систем, виникають умови, що характеризуються впливом різноманітних випадкових факторів: зміною попиту на транспортні послуги, можливістю залучення додаткових транспортних засобів, зміною числового значення експлуатаційних витрат тощо. Особливо часто випадковість процесів проявляється при довготерміновому плануванні і прогнозуванні, тому що неможливо точно вказати значення нормативів, коефіцієнтів та тенденцій зміни багатьох чисельних факторів з непередбачених причин. Для моделювання та оптимізації зазначених процесів необхідно використовувати стохастичні моделі, зміст і структура яких описуються за допомогою теорії випадкових процесів. Такий підхід дозволить повніше врахувати

вплив зазначених факторів на характер зміни показників надійності транспортного обслуговування і економічності перевезень.

Однією із важливих задач в умовах дії випадкових факторів є визначення оптимальної кількості автомобілів в виробничій системі при випадковому характері попиту споживачів на транспортні послуги. Очевидно, що при деякій кількості автомобілів, в тому числі і оптимальній, за прийнятим критерієм ефективності, враховуючи випадковість попиту на них, у деяких випадках транспортне підприємство нестиме непередбачені втрати від нестачі автомобілів, а в інших – втрати прибутку через їх надлишки. Ситуацію можна змінити на краще, якщо підприємство своєчасно залучатиме додаткову кількість транспортних засобів із резерву власних або орендованих автомобілів.

В реальних умовах необхідна кількість автомобілів має непередбачений випадковий характер і характеризується деяким законом розподілу ймовірностей. В зв'язку із цим вирішувалася задача розробки математичної моделі для визначення оптимальної кількості власних автомобілів при випадковому характері попиту на транспортні послуги і випадковій пропозиції додаткових автомобілів, які може залучати транспортне підприємство у разі, коли попит перевищує їх наявну кількість. Розроблена методика рішення поставленої задачі далі описана в термінах теорії систем масового обслуговування.

Однією із актуальних задач дослідження транспортних систем є оцінка економічності перевезень за умови дотримання оптимального рівня надійності транспортного обслуговування. Зокрема, виникають помітні зміни експлуатаційних показників внаслідок реалізації можливостей додаткового залучення транспортних засобів, що буває необхідним для забезпечення перевезення зернових вантажів при випадковому попиті на транспортні послуги.

Виконання централізованих перевезень автомобільним транспортом передбачає надходження великих обсягів вантажів від постачальників. Тоді при створенні об'єднаної партії зернових вантажів працює збільшений парк рухомого складу. В такій задачі припускається, що загальна кількість вимог на обслуговування буде складена із випадкового потоку заявок і випадкової кількості вимог у кожній заявці, тобто потік вимог є неординарним випадковим процесом.

Випадкова величина прибутку  $\Pi(n)$  дозволяє визначити кількість додаткових автотранспортних засобів, яку можна залучати до системи у періоді  $t$ , за умови, що  $n$  – необхідна використана кількість власних автомобілів в транспортній системі

$$\begin{aligned} \Pi(n) = & A_1 \left\{ \sum_{i=0}^n i p_i + \sum_{k=0}^{\infty} \left[ \sum_{i=n+1}^{n+k} (i-n) p_i + n \sum_{i=n+k+1}^{\infty} p_i \right] q_k \right\} + \\ & + A_2 \sum_{k=0}^{\infty} \left( k \sum_{i=n+k+1}^{\infty} p_i \right) q_k - B_1 \left[ \sum_{i=0}^n i p_i + \sum_{k=0}^{\infty} \left( n \sum_{i=n+1}^{n+k} p_i \right) q_k \right] - \\ & - B_2 \sum_{k=0}^{\infty} \left[ \sum_{i=n+1}^{n+k} (i-n) p_i + k \sum_{i=n+k+1}^{\infty} p_i \right] q_k - C_1 \sum_{i=0}^n (n-i) p_i - \\ & - D_2 \sum_{k=0}^{\infty} \left[ \sum_{i=n+1}^{n+k} (i-n) p_i + k \sum_{i=n+k+1}^{\infty} p_i \right] q_k - E \sum_{k=0}^{\infty} \left[ \sum_{i=n+k+1}^{\infty} (i-n-k) p_i \right] q_k \end{aligned} \quad (6)$$

У функціоналі задачі отримання максимального прибутку роботи транспортної системи наступні величини характеризуються як доходи і витрати, пов'язані з роботою автотранспортних засобів:  $A$  – доходи від виконання транспортного обслуговування одним автомобілем;  $B$  – експлуатаційні витрати на функціонування одного автомобіля за зазначений період;  $C$  – витрати, пов'язані з простоями автотранспортних засобів через відсутність роботи;  $D$  – витрати на роботу додатково залученого автомобіля;  $E$  – можливі втрати прибутку, пов'язані з невиконанням замовлення в розрахунку на один автомобіль. З урахуванням зазначених передумов при відповідному попиті на транспортні послуги в математичній моделі (6) для визначення загального прибутку використання власних автомобілів і автопоїздів характеризується індексом 1, а залучених транспортних засобів – індексом 2.

Враховуючи недостатню кількість власного рухомого складу в комерційних структурах, актуальним постає завдання раціональної організації перевезення зернових вантажів. Важливим питанням в такій постановці питання є визначення оптимальної кількості  $\mu$  резервних автотранспортних засобів. Розрахунок оптимального числового значення годинного прибутку  $\Pi(n)$  від перевезення зернової продукції автотранспортними засобами за умови випадкового характеру

надходження вимог на обслуговування здійснюється за математичною залежністю (6). Це дає можливість визначати оптимальне значення кількості  $\mu$  транспортних засобів для можливого додаткового залучення на випадок збільшення обсягу транспортних послуг. Особливість впливу показника  $\mu$  полягає в тому, що надлишок резервних автомобілів збільшує витрати, пов'язані з їхнім утриманням, а занижене у порівнянні із оптимальним числове значення резервних автомобілів суттєво збільшує витрати у зв'язку із відсутністю рухомого складу.

**Висновки.** Як свідчать розрахунки, при накопиченні зернової партії вантажу в умовах інтенсивності надходження вимог  $\lambda = 2...5$  авт./год для п'яти господарств оптимальне значення резервного рухомого складу  $\mu$ , що потенційно може бути залученим для транспортного обслуговування, знаходиться в межах від 15 до 22 автомобілів. Тобто, із збільшенням обсягу потенційних транспортних послуг зменшується питома вага резервних автомобілів. Отримані результати свідчать про доцільність організації транспортного процесу перевезень із постійною діяльністю єдиного центру оперативного управління.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку // Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 5) / За ред. П.Т. Саблука та ін. – К.: ІАЕ УААН, 2002. – 647 с.
2. Дадашев Б.А. Ціни на зерно та збалансованість зернового ринку / Б.А. Дадашев, М.І. Макаренко // Економіка АПК. – 2003. – № 5. – С. 112-116.
3. Білик Ю.Д. Державний захист вітчизняного сільськогосподарського виробника і протекціоністська політика в Україні. – К.: Урожай, 2000. – 192 с.
4. Сидорчук О.В. Системні принципи та напрями досліджень розвитку агропромислового виробництва на інноваційній основі / О.В. Сидорчук, А.С. Матвієнко // Наук. вісник НАУ. – 2005. – Вип. 80. – Ч. 2. – С. 136 – 141.
5. Александров В.Т. Зерновий та хлібопродуктовий товарообіг в Україні: Енциклопедичний довідник / В.Т. Александров, М.В. Гладій, Є.М. Лавров, І.М. Рішняк. – К.: АртЕк, 2000. – 544 с.
6. Гайдук Т.Г. Регулювання ринку зерна в Україні / Т.Г. Гайдук // Економіка АПК. – 2002. – №10. – С. 123-127.
7. Коваленко Ю.С. Наукові засади та основні тенденції формування аграрного ринку в Україні / Ю.С. Коваленко // Економіка АПК. – 2004. – №3. – С. 19 – 29.
8. Формування і реалізація державної політики розвитку матеріально-технічної бази АПК в Україні // Матеріали до П'ятих річних зборів Всеукраїнського Конгресу вчених економістів-аграрників 28-29 січня 2003 року. – К.: ІАЕ УААН. – С. 45-47.
9. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания / Л. Клейнрок. Пер.с англ. / Пер. И.И. Грушко; ред. В.И. Непман. – М.:Машиностроение, 1979. – 432 с.
10. Петрик А.В. Формування транспортних систем в агропромисловому виробництві / А.В. Петрик. – К.: ІВЦ „Видавництво «Політехніка»”, 2004. – 316 с.

#### REFERENCES

1. Agro-industrial complex of Ukraine: state, tendencies and prospects of development // Information-analytical publication (issue 5) / Za red. P.T. Sabluka ta In. – K.: IAE UAAN, 2002. – 647 s. (Ukr)
2. Dadashev B.A. Grain prices and the balance of the grain market / B.A. Dadashev, M.I. Makarenko // Ekonomika APK. – 2003. – № 5. – S. 112-116. (Ukr)
3. Bilik Yu.D. State protection of domestic producers and protectionist policies in Ukraine / Yu.D. Bilik – K.: Urozhay, 2000. – 192 s. (Ukr)
4. Sidorchuk O.V. System principles and directions of research of development of agricultural production on the innovative basis / O.V. Sidorchuk, A.S. Matvienko // Nauk. visnik NAU. – 2005. – Vip. 80. – Ch. 2. – S. 136 – 141. (Ukr)
5. Aleksandrov V.T. Lubiprostone and grain trade in Ukraine: an Encyclopedic reference / V.T. Aleksandrov, M.V. Gladly, E.M. Lavrov, I. M. Rishnyak. – K.: ArtEk, 2000. – 544 s. (Ukr)
6. Gayduk T.G. The regulation of the grain market in Ukraine i / T.G. Gayduk // Ekonomika APK. – 2002. – №10. – S. 123-127. (Ukr)
7. Kovalenko Yu.S. The scientific basis and main trends of formation of the agrarian market in Ukraine / Yu.S. Kovalenko // Ekonomika APK. – 2004. – №3. – S. 19 – 29. (Ukr)
8. The formation and implementation of the state policy of development of material-technical base of agriculture in Ukraine // proceedings of the Fifth annual meeting of the all-Ukrainian Congress of scientists agricultural economists 28-29 January 2003. – K.: IAE UAAN. – S. 45-47. (Ukr)

9. Kleynrok L. Queuing theory / L. Kleynrok. Per.s angl. / Per. I.I. Grushko; red. V.I. Nepman. – М.: Mashinostroenie, 1979. – 432 s. (Rus)

10. Petryk A.V. The establishment of the transport systems in agricultural production / A.V. Petryk. – К.: IVTS „Publisher «Politehnika»”, 2004. – 316 s. (Ukr)

### РЕФЕРАТ

Петрик А.В. Методологія розрахунку технологічних параметрів транспортних систем при створенні експортної партії зернових вантажів. / А.В. Петрик // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2016. – Вип. 1 (34).

В статті запропонована методологія створення математичних моделей для удосконалення транспортного обслуговування агропромислових вантажопотоків при створенні експортної партії зернових вантажів.

Об'єкт дослідження – процес формування оптимальної інфраструктури транспортних систем в агропромисловому виробництві при обслуговуванні зернових вантажопотоків.

Мета роботи – удосконалення організації та управління процесами транспортного обслуговування спеціалізованих терміналів при створенні експортної партії зернових вантажів.

Метод дослідження – теорія транспортних процесів і систем, теорія масового обслуговування і економіко-математичного моделювання перевізних процесів.

Надійне функціонування транспортних систем вимагає створення наукових основ раціональної організації транспортного обслуговування агропромислового виробництва. А дослідження ефективності транспортного обслуговування підприємств агропромислового виробництва потребують диференційованого підходу до математичного моделювання перевізних процесів. Саме тому детальна розробка математичних моделей при створенні експортної партії зернових вантажів обов'язково мають бути пов'язаними із необхідністю врахування великої сукупності випадкових факторів, які впливають на поточні і кінцеві результати роботи всієї транспортної системи. Оптимізація логістичних витрат при обслуговуванні вантажопотоків агропромислового виробництва передбачає створення математичних моделей з детермінованим характером технічних та технологічних показників. В такому випадку теоретичною передумовою проведення відповідних розрахунків є припущення про те, що числові значення впливаючих параметрів транспортної системи мають бути математично обґрунтованими. Використання теоретичних положень теорії масового обслуговування дозволяє визначити необхідні технічні та технологічні параметри інфраструктури транспортної системи за умови досягнення мінімального значення узагальнених логістичних витрат. Для вирішення задачі покращення ефективності функціонування і удосконалення інфраструктури транспортної системи для обслуговування вантажопотоків експортного та транзитного спрямування цільовою функцією визначено мінімізацію узагальнених логістичних витрат. В роботі показано, що актуальним постає завдання раціональної організації перевезення зернових вантажів і важливим питанням в такій постановці питання є визначення оптимальної кількості резервних автотранспортних засобів. Проведено розрахунок оптимального числового значення годинного прибутку від перевезення зернової продукції автотранспортними засобами за умови випадкового характеру надходження вимог на обслуговування, що дає можливість визначити оптимальне значення кількості транспортних засобів для додаткового залучення на випадок збільшення обсягу транспортних послуг. За розробленими математичними моделями проведені розрахунки оптимального значення резервного рухомого складу, що потенційно може бути залученим для транспортного обслуговування, при накопиченні зернової партії вантажу. Отримані результати свідчать про доцільність організації транспортного процесу перевезень із постійною діяльністю єдиного центру оперативного управління.

Результати статті можуть бути використані для удосконалення інфраструктури транспортних систем за умови обслуговування агропромислових вантажопотоків в спеціалізованих терміналах при створенні експортної партії зернових вантажів.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – створення оптимальної структури транспортних мереж для обслуговування зернових вантажопотоків.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА, ЛОГІСТИЧНІ ВИТРАТИ, ЗЕРНОВІ ВАНТАЖОПОТОКИ.

### ABSTRACT

Petryk V. A. Methodology of calculation of technological parameters of transport systems when you create a party of export of grain cargo. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2016. – Issue 1 (34).

The paper proposes a methodology for the creation of mathematical models for improvement of transport services of the agroindustrial flows when you create a party of export of grain cargo.

Object of study – the process of forming the optimal infrastructure transport systems in agricultural production, maintenance of grain cargo flows.

Purpose – improving the organization and management of the processes of transport service specialized terminals when you create a party of export of grain cargo.

Method of research – theory of transport processes and systems, Queuing theory and economic-mathematical modeling of the transport processes.

Reliable operation of transportation systems requires the creation of scientific bases of rational organization of transport servicing of agricultural production. While research on the effectiveness of transport service enterprises of agro-industrial production require a differentiated approach to mathematical modeling of transport processes. That is why detailed development of mathematical models when creating the export volumes of agricultural goods have to be associated with the necessity of taking into account a large set of random factors that affect the current and final results of the entire transport system. Optimization of logistics costs when servicing freight flows of agricultural production involves the creation of mathematical models with the deterministic nature of technical and technological parameters. In this case, the theoretical background of the relevant calculations is the assumption that the numerical values of the influence parameters of the transport system should be mathematically justified. Using theoretical assumptions of the theory of mass service allows you to define the necessary technical and technological parameters of the transport infrastructure system under the condition of reaching the minimum value of the generalized logistics costs. To solve the problem improving the functioning and improvement of transport infrastructure to service the export and transit cargo flow directions of the target function is defined by minimizing the generalized logistics costs. The paper shows that urgent task is the rational organization of transportation of grain cargoes and important issue in this formulation is to determine the optimal number of backup vehicles. The calculation of the optimal numeric value time profits from the carriage of grain production vehicles subject to random nature of receivables for services, which allows us to determine the optimal value of the number of vehicles to attract additional in case of increase of transport services. In mathematical models in the calculations of the optimal values of the reserve rolling stock that potentially may be involved for transportation, with the accumulation of grain shipments. The results indicate the feasibility of the organization of the transport process transport with constant operation of a single control center.

The results of this paper can be used to improve the infrastructure of transportation systems subject to the maintenance of the agro-industrial cargo at specialized terminals when you create a party of export of grain cargo.

Forecast assumptions concerning the development of object of research – the creation of the optimal structure of transport networks to service of grain cargo flows.

KEYWORDS: ROAD TRANSPORT, TRANSPORT INFRASTRUCTURE, LOGISTICS COSTS, GRAIN CARGO FLOWS.

#### РЕФЕРАТ

Петрик А.В. Методология расчета технологических параметров транспортных систем при создании экспортной партии зерновых грузов. / А.В. Петрик // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2016. – Вып. 1 (34).

В статье предложена методология создания математических моделей для усовершенствования транспортного обслуживания агропромышленных грузопотоков при создании экспортной партии зерновых грузов.

Объект исследования – процесс формирования оптимальной инфраструктуры транспортных систем в агропромышленном производстве при обслуживании зерновых грузопотоков.

Цель работы – совершенствование организации и управления процессами транспортного обслуживания специализированных терминалов при создании экспортной партии зерновых грузов.

Метод исследования – теория транспортных процессов и систем, теория массового обслуживания и экономико-математического моделирования перевозочных процессов.

Надежное функционирование транспортных систем требует создания научных основ рациональной организации транспортного обслуживания агропромышленного производства. А исследования эффективности транспортного обслуживания предприятий агропромышленного производства требуют дифференцированного подхода к математическому моделированию перевозочных процессов. Именно поэтому детальная разработка математических моделей при

создании экспортной партии зерновых грузов обязательно должны быть связанными с необходимостью учета большой совокупности случайных факторов, которые влияют на текущие и конечные результаты работы всей транспортной системы. Оптимизация логистических издержек при обслуживании грузопотоков агропромышленного производства предусматривает создание математических моделей с детерминированным характером технических и технологических показателей. В таком случае теоретической предпосылкой проведения соответствующих расчетов является предположение о том, что числовые значения влияющих параметров транспортной системы должны быть математически обоснованы. Использование теоретических положений теории массового обслуживания позволяет определить необходимые технические и технологические параметры инфраструктуры транспортной системы при условии достижения минимального значения обобщенных логистических издержек. Для решения задачи улучшения эффективности функционирования и совершенствование инфраструктуры транспортной системы для обслуживания грузопотоков экспортного и транзитного направления целевой функцией определено минимизации обобщенных логистических издержек. В работе показано, что актуальной является задача рациональной организации перевозки зерновых грузов и важным вопросом в такой постановке вопроса является определение оптимального количества резервных автотранспортных средств. Проведен расчет оптимального числового значения часовой прибыли от перевозки зерновой продукции автотранспортными средствами при условии случайного характера поступления требований на обслуживание, что дает возможность определять оптимальное значение количества транспортных средств для дополнительного привлечения на случай увеличения объема транспортных услуг. По разработанным математическим моделям проведены расчеты оптимального значения резервного подвижного состава, что потенциально может быть вовлечен для транспортного обслуживания, при накоплении зерновой партии груза. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности организации транспортного процесса перевозок с постоянной деятельностью единого центра оперативного управления.

Результаты статьи могут быть использованы для совершенствования инфраструктуры транспортных систем при условии обслуживания агропромышленных грузопотоков в специализированных терминалах при создании экспортной партии зерновых грузов.

Прогнозные предположения относительно развития объекта исследования – создание оптимальной структуры транспортных сетей для обслуживания зерновых грузопотоков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, ЛОГИСТИЧЕСКИЕ РАСХОДЫ, ЗЕРНОВЫЕ ГРУЗОПОТОКИ.

**АВТОР**

Петрик Анатолій Васильович, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: anv.petruk@gmail.com, тел. 097-658-73-77, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 437.

**AUTHOR**

Petryk Anatoliy Vasilyevich, candidate of technical Sciences, associate Professor, national transport University, associate Professor of the Department of international transportations and customs control, e-mail: anv.petruk@gmail.com, tel. 097-658-73-77, Ukraine, 01010, Kiev, street Suvorova 1, K. 437.

**АВТОР**

Петрик Анатолий Васильевич, кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры международных перевозок и таможенного контроля, e-mail: anv.petruk@gmail.com, тел. 097-658-73-77, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 437.

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Фришев С.Г., доктор технічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК, Київ, Україна.

Воркут Т.А., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри транспортного права та логістики, Київ, Україна.

**REVIEWERS:**

Frishev A.S., Doctor of technical Sciences, Professor, National University of bioresources and nature management of Ukraine, Professor of the Department of transport technologies and tools in agriculture, Kiev, Ukraine.

Vorkut T.A., Doctor of technical Sciences, Professor, National transport University, Head of the chair of transport law and logistics, Kiev, Ukraine.