

Волобуєва Т.В.<sup>1</sup>, Сирота В.М.<sup>1</sup>, Мастепан С.М.<sup>2</sup>, Мастепан М.А.<sup>3</sup>,  
Макарова Т.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

<sup>2</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна

<sup>3</sup>Донбаська національна академія будівництва і архітектури, м. Івано-Франківськ, Україна

<sup>4</sup>Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

## ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕСУ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З УРАХУВАННЯМ РИНКУ ПОСЛУГ ТА ДОРОЖНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Процеси перевезень пасажирів і вантажів та дорожньо-транспортна інфраструктура повинні відповідати зростаючим вимогам суспільства до якості транспортних послуг та безпеки руху на дорогах. Необхідність розробки, прийняття рішень щодо удосконалення існуючого планування процесів перевезень, формування маршрутів, забезпечення швидкісного дорожнього руху, вирішення проблем забезпечення безпеки всіх учасників руху є нагальною потребою.

Автомобільний транспорт створює суспільству значну кількість проблем, серед яких найбільш суттєвими можна виділити такі: значні витрати фінансових, матеріальних, енергетичних, трудових ресурсів; автомобілі в якості енергоносіїв використовують нафтопродукти і газ, які не поновлюються і обсяги запасів їх на землі постійно зменшуються; значний вплив на навколишнє середовище та на людей; аварійність на дорогах; суттєві економічні втрати в процесі експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів; не досконала організація експлуатації та обслуговування автомобілів.

Формування транспортної системи та її організації на підприємствах автомобільного транспорту (ПАТ) є найважливішим завданням. Роботи повинні відбуватися відповідно до обґрунтованого, чітко встановленого порядку. На першому етапі проводиться аналіз стану та динаміки розвитку ринку транспортних послуг в регіоні розташування підприємства, виконується аналіз дорожнього середовища, вивчаються фактори впливу на транспортний процес та безпеку руху. Проводиться розробка системи транспортних перевезень, яка включає: формування технологічних умов, схем транспортних перевезень, маршрутів перевезень; проведення досліджень по визначенню експлуатаційних характеристик автомобілів (експлуатаційних швидкостей, маршрутних норм витрат енергетичних ресурсів, часу переміщення, графіків руху тощо); створення системи організації та управляючих впливів по реалізації транспортної системи та забезпеченню безпеки дорожнього руху при перевезеннях. Ефективність функціонування транспортної системи необхідно постійно контролювати, відслідковувати. Для цього необхідно оцінювати якість транспортних послуг, їх відповідність очікуванням та вимогам споживачів. Оцінку ефективності функціонування транспортної системи підприємства необхідно постійно контролювати з використанням показників якості та ефективності виробництва транспортних послуг.

**Ключові слова:** перевезення, транспортна система, вимоги, процес, планування, показники ефективності, безпека руху.

### ВСТУП

Однією з умов забезпечення та підвищення якості обслуговування економіки України в перевезеннях вантажів і пасажирів є цілеспрямований розвиток організації транспортних перевезень та системи безпечного руху по автомобільних дорогах. Це досягається шляхом вирішення завдань раціональної організації транспортної системи на підприємствах автомобільного транспорту. Транспортна система – це система взаємопов'язаних складових (людей, які задіяні в транспортному процесі, інфраструктури, транспортних засобів тощо), яка призначена для транспортування пасажирів, вантажів [1, 2]. Слід врахувати, що в умовах конкуренції на ринку транспортних послуг, використання в країні сучасного парку автомобілів особливо гостро стає проблема забезпечення ефективного використання транспортних засобів, матеріальних, енергетичних та трудових ресурсів, дотримання безпеки дорожнього руху при перевезеннях.

Підвищення інтенсивності руху на окремих ділянках дорожнього середовища, зростання аварійності на вулицях і автомобільних дорогах стає одним з обмежень на шляху підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту в цілому. Тому, підприємству необхідно враховувати стан аварійності на вулицях населених пунктів та автомобільних дорогах загального користування, рівень інтенсивності дорожнього руху на конкретних ділянках доріг та розробляти маршрути перевезень з урахуванням можливих негативних впливів факторів, що погіршують умови перевезень пасажирів, вантажів. Важливим для підприємства є підвищення безпеки учасників дорожнього руху, запобігання аваріям на дорозі.

### АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Аналіз відомих публікацій показує, що в останні роки виконано багато досліджень, присвячених питанням розвитку автомобільного транспорту, як основного чинника функціонування економіки країни. В той же час в багатьох літературних джерелах розглядається сукупність негативних впливів автомобільного транспорту, серед яких найбільш суттєвими можна виділити такі:

1. Значні витрати фінансових, матеріальних, енергетичних, трудових ресурсів. За оцінками зарубіжних дослідників, у розвинутих країнах в процесах виробництва та експлуатації автомобілів задіяно до 10 % працездатного населення [3, 4].

2. На будівництво доріг витрачаються значні енергетичні, матеріальні та трудові ресурси. Автомобільні дороги є дуже вартісними [3]: 1 км якісної дороги коштує приблизно стільки ж, скільки коштують автомобілі, розміщені ланцюжком на цьому кілометрі й щільно поставлені один за одним. Виводяться також з сільськогосподарського обороту родючі землі.

3. Сучасні автомобілі в якості енергоносіїв використовують нафтопродукти і газ. Частка автомобільного транспорту в спалюванні зазначених ресурсів складає до половини загальних витрат. Ці енергоресурси не поновлюються і обсяги запасів їх на землі постійно зменшуються.

4. Значний вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище та населення. Автомобіль – один із найбільших забруднювачів довкілля. Шкідливі викиди автомобілів разом з відпрацьованими газами у розвинутих країнах складають до половини всіх викидів. Крім того автомобільний транспорт крім викидів в атмосферу в процесі функціонування виробничих процесів підприємств забруднює також води і ґрунт. На людей суттєвий негативний вплив здійснюють шум і вібрація, теплове й електромагнітне випромінювання. Відбувається також гибель живих організмів, руйнування екологічних систем та інше.

5. Надзвичайно важливою проблемою суспільства є аварійність в містах та на дорогах. Щороку у світі гине близько 500 тис. чоловік і близько 8 млн. одержують поранення. Середній вік потерпілих в дорожньо-транспортних подіях (ДТП) – 33 роки, при цьому до 80% потерпілих – чоловіки. Тобто крім завданого матеріального та морального збитків, аварійність забирає найбільш здорову, працездатну частину населення [3-6].

6. Економічні втрати в процесі експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобільного транспорту – суттєві. До них відносяться втрати при нерациональній організації транспортного процесу та неефективному використанні транспортних засобів. Значними складовими втрат є перевитрати палива при перевезеннях, низький рівень використання виробничої бази підприємства та непрогресивних технологій обслуговування та ремонту автомобілів тощо.

7. Соціальні втрати також є важливими чинниками. Неякісна організація експлуатації та обслуговування транспортних засобів призводить до зниження продуктивності праці, рівня доходів і, як результат, до зменшення заробітної плати працівників підприємства. При розгляді ДТП, та їх причин часто відбуваються порушення законів, акти несправедливості. Це негативно відбивається на моральному стані людей, суспільства, руйнує психіку, світогляд.

Серед інших проблеми суспільства можна виділити гальмування розвитку таких видів транспорту, як велосипедний. Складається ситуація, коли для переміщення однієї людини використовується автомобіль масою більшою у 10 - 20 разів. При цьому витрачається дороге й екологічно шкідливе паливо.

Таким чином, загальними проблемами є відсутність системного підходу до координації розвитку та довгострокового планування діяльності автомобільного транспорту та перевезень з урахуванням соціально-економічних потреб населення, бізнесу, оборони та геополітичних інтересів України.

**МЕТОЮ ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ** є розробка багатокритеріального алгоритму для ефективного функціонування транспортної системи підприємства.

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

В даний час для більшості автотранспортних підприємств доцільним є визначення системи організаційного та методичного забезпечення ефективних автомобільних перевезень. Головною задачею є розробка раціональних маршрутів з урахуванням впливу дорожнього середовища, потенційної аварійності, витрат енергетичних ресурсів на перевезення, швидкості сполучення тощо. Запропонований алгоритм для організації та ефективного функціонування ПАТ (рис. 1).

Перший етап формалізованої схеми формування транспортної системи ПАТ передбачає аналіз стану та динаміки розвитку ринку транспортних послуг в регіоні розташування підприємства. Аналізується поточний стан ринку послуг та можливі перспективи збільшення видів і обсягів перевезень. Одночасно вивчаються очікування та вимоги споживачів щодо якості та вартості послуг.

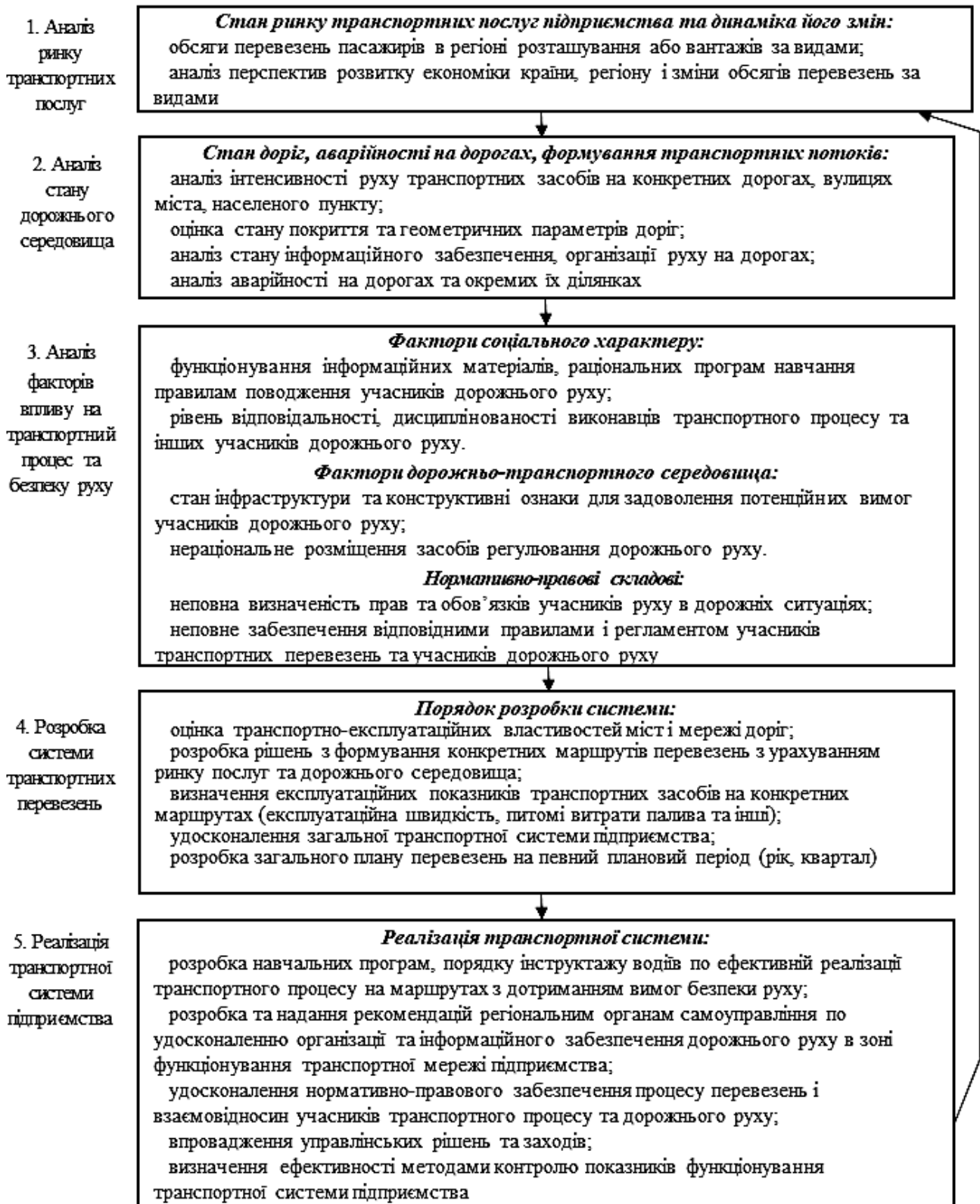


Рисунок 1. Формалізована схема розробки транспортної системи підприємства автомобільного транспорту

На другому етапі проводиться аналіз дорожнього середовища. При цьому необхідно провести вивчення параметрів доріг регіону перевезень за наступними ознаками: видом покриття, геометричними характеристиками, транспортно-експлуатаційним станом та статистикою по безпеці руху. Бажано вивчити можливість формування раціональних маршрутів перевезень з точки зору забезпечення умов безпеки руху, збереження вантажів, раціонального часу надання послуги,

мінімізації собівартості перевезень за рахунок покращення експлуатаційних характеристик транспортних засобів при перевезеннях.

Третій етап передбачає аналіз впливу різних факторів на транспортний процес та безпеку руху за наступними трьома складовими:

-соціальною – залучення та мотивація виконавців транспортного процесу до діяльності по покращенню показників якості та ефективності перевезень, а також їх навчання;

-дорожньо-транспортною – аналіз інфраструктури та організації дорожнього руху в секторі здійснення перевезень тощо;

-нормативно-правовою – визначеність дій та правове забезпечення, встановлення прав та обов'язків перевізників та інших учасників руху відповідними правилами і регламентом.

Змістом четвертого етапу є:

-розробка системи транспортних перевезень – формування технологічних умов, схем та маршрутів перевезень;

-проведення досліджень по визначенню експлуатаційних характеристик автомобілів – експлуатаційних швидкостей при конкретних перевезеннях, маршрутних норм витрат енергетичних ресурсів, часу переміщення вантажів та пасажирів, графіків руху тощо;

-розробка системи організації та управління по реалізації транспортної системи та забезпеченню безпеки дорожнього руху при перевезеннях.

На останньому, п'ятому етапі здійснюється впровадження процесів перевезень за розробленими маршрутами та планами. Проводиться моніторинг показників аварійності та оцінка ефективності прийнятих рішень.

Дослідження та формування транспортного процесу необхідно здійснювати з використанням методів системного аналізу. Складовими частинами аналізу транспортної системи підприємства автомобільного транспорту є [7, 8, 9]:

-визначення цілей транспортної системи та встановлення рівня важливості кожної з них до початку процесу ухвалення рішень;

-встановлення об'єкта дослідження, його структуризація та визначення середовища, умов його функціонування;

-визначення факторів впливу на транспортний процес, дослідження, аналіз рівня впливу кожного з них та встановлення можливих запобіжників негативному впливу факторів;

-розробка рішень, заходів, логічних та математичних моделей, які забезпечують досягнення цілей;

-визначення обмежень і вимог, що накладаються на використання розроблених рішень, заходів, моделей, взагалі на транспортну систему зовнішнім та внутрішнім середовищами;

-розробка практичних дій, способів вирішення проблеми (можливо альтернативних) для досягнення поставлених цілей;

-оцінка варіантів рішень формування транспортної системи, яка базується на прийнятому в теорії і практиці комплексі критеріїв, характеристик;

-встановлення і вибір кращого варіанту рішення транспортної системи і його підготовка до впровадження.

За результатами системного аналізу транспортного процесу необхідно отримати такі результати:

-визначити впливові складові дорожнього середовища, встановити їх характеристики;

-дослідити експлуатаційні властивості засобів дорожнього транспорту при роботі на маршруті, як складової частини врахування дорожнього руху.

На основі системного аналізу повинна бути отримана інформація, необхідна для формування транспортної системи підприємства з урахуванням функціонування підсистеми «Транспортні потоки – Дорожнє середовище –Учасники дорожнього руху».

Ефективність функціонування транспортної системи необхідно постійно контролювати, відслідковувати. Для цього рекомендовано оцінювати якість транспортних послуг, їх відповідність очікуванням та вимогам споживачів. Якість обслуговування оцінюється з урахуванням виду перевезень за наступними показниками: своєчасності надання послуг, дотриманням графіку перевезень, вартості послуги, комфортності для пасажирів, надійності зберігання вантажів при транспортуванні тощо.

Можна також проводити комплексну оцінку послуг, використовуючи коефіцієнт бальної оцінки якості послуг  $K_n$  при опитуванні споживачів за формулою:

$$K_{я} = \frac{x_1 \cdot 5 + x_2 \cdot 4 + x_3 \cdot 3}{x_{сум} \cdot 5}, (1)$$

де  $x_1, x_2, x_3$  – кількість комплексних оцінок якості послуг, отриманих при опитуванні споживачів, відповідно, «відмінно», «добре», «задовільно»;  $x_{сум}$  – сумарна кількість оцінок споживачами транспортних послуг, отриманих при проведенні опитування.

Знаменник представляє собою максимально можливу кількість балів, яку підприємство може отримати при опитуванні споживачів, надаючи їм якісні послуги. Чисельник показує фактичну суму балів, яку підприємство отримало за результатами оцінювання своєї виробничої діяльності споживачами.

Для ПАТ важливим показником, який впливає на ефективність функціонування та конкурентоспроможність підприємства є собівартість транспортних послуг. Собівартість автомобільних перевезень на окремому маршруті  $C_n$  визначається за формулою:

$$C_n = \frac{C_{км} \cdot l_m}{q \cdot \gamma \cdot \beta}, (2)$$

де  $C_{км}$  – вартість переміщення за один кілометр пробігу для автобуса або вантажного автомобіля, грн.;  $l_m$  – пробіг автобуса або вантажного автомобіля, км;  $q$  – пасажиромісткість або вантажомісткість транспортного засобу;  $\gamma$  – коефіцієнт використання місткості автотранспортного засобу;  $\beta$  – коефіцієнт використання пробігу.

При формуванні транспортної системи підприємства, дослідженні та встановленні раціональних маршрутів перевезень, складанні планів перевезень на рік, квартал, місяць важливо забезпечувати максимально можливі значення коефіцієнтів використання вантажності або пасажиромісткості ( $\gamma$ ) та пробігу ( $\beta$ ) автотранспортного засобу. Вартість переміщення автотранспортного засобу на відстань одного кілометра  $C_{км}$  буде залежати від умов руху на маршруті та раціональності його формування.

### ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Необхідність забезпечення ефективного функціонування транспорту та розвитку інфраструктурної складової закріплено в Національній транспортній стратегії України до 2030 року [10]. Передбачається покращення якості надання транспортних послуг, підвищення рівня безпеки руху, зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище та поліпшення системи управління перевезеннями. Впровадження зазначених заходів буде сприяти інтеграції транспортного комплексу України в єдиний Європейський простір. Слід враховувати сучасний часовий період. Динаміка міжнародних перевезень з України в західні країни в умовах впливу військового стану показує, що значні обсяги перевезень забезпечуються автомобільним транспортом [11]. В сучасних умовах це є найбільш мобільним та прийнятним видом транспорту для перевезень в країні Європейського Союзу [11].

Одним із кроків для реалізації транспортної стратегії з урахуванням впливу факторів зовнішнього середовища є реалізація ефективної транспортної системи ПАТ, що буде наближувати країну до поставлених результатів.

### ВИСНОВКИ

Розробка та прийняття рішень щодо удосконалення існуючого планування процесів перевезень повинно проводитись за результатами аналізу наступних складових транспортної системи: ринку послуг, транспортних потоків, дорожнього середовища, учасників дорожнього руху. Формування транспортної системи ПАТ повинно включати розробку маршрутів перевезень та вирішення проблем безпеки руху.

Для забезпечення ефективного виробництва транспортних послуг необхідне проведення досліджень по визначенню експлуатаційних швидкостей та норм витрат енергетичних ресурсів автотранспортних засобів для подальшої розробки графіків руху. Функціонування транспортної системи необхідно постійно контролювати використовуючи вагомні показники оцінки якості та ефективності виробництва транспортних послуг.

### ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Матвеева А. Ринок транспортних послуг: поняття, учасники та об'єкти. *Вісник Академії правових наук України*: зб. наук. пр. № 1 (64). Х.: Право, 2011. С. 135-143.
2. Кучерук Г. Ю. Якість транспортних послуг: управління, розвиток та ефективність: монографія. Київ: РВЦ ДЕДУТ, 2011. 208 с.

3. Системологія на транспорті: підручник у 5 книгах. Кн. IV. Організація дорожнього руху / Гаврилов Е.В. та ін. Київ: Знання України, 2006. 451 с.
4. Ходаківський О. М. Огляд основних наукових робіт по підвищенню ефективності транспортних систем: зб. наук. праць ДонІЗТ, Вип. 33. Донецьк: УкрДАЗТ, 2013. С. 34-52.
5. Поліщук В.П., Лановий О.Т., Мاستикаш Д.О., Охрименко О.А. Оцінка економічної ефективності заходів з організації дорожнього руху. Безпека дорожнього руху України. К.: ТОВ «Журнал «Радуга», №1, 2006. С. 31-43.
6. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення. Київ: Видавничий Дім Слово, 2010. 408 с.
7. Біліченко В.В., Кужель В.П. Моделювання технологічних процесів підприємств автомобільного транспорту. Вінниця : ВНТУ, 2017. – 163 с.
8. Босняк М.Г. Пасажи́рські автомобільні перевезення. К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. 272 с.
9. Редзюк А. М. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку. Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; монографія за заг. ред. А.М. Редзюка. К.: ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2005. 400 с.
10. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p#Text> (дата звернення: 10.09.2024).
11. Макарова Т.В., Усатий А.М. Про динаміку пасажирських перевезень в сучасних умовах господарювання. «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту» : Матеріали XII Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 16-18 квітня 2024 р. Вінниця : ВНТУ, 2024. С. 204-207.

#### REFERENCES

1. Matvieieva A. Rynok transportnykh posluh: poniattia, uchasnyky ta obiekty. Visnyk Akademii pravovykh nauk Ukrainy: zb. nauk. pr. № 1 (64). Kh.: Pravo, 2011. S. 135-143.
2. Kucheruk H. Yu. Yakist transportnykh posluh: upravlinnia, rozvytok ta efektyvnist: monohrafiia. Kyiv: RVTs DETUT, 2011. 208 s.
3. Systemolohiia na transporti: pidruchnyk u 5 knykhakh. Kn. IV. Orhanizatsiia dorozhnoho rukhu / Havrylov E.V. ta in. Kyiv: Znannia Ukrainy, 2006. 451 s.
4. Khodakivskyi O. M. Ohliad osnovnykh naukovykh robit po pidvyshchenniu efektyvnosti transportnykh system: zb. nauk. prats DonIZT, Vyp. 33. Donetsk: UkrDAZT, 2013. S. 34-52.
5. Polishchuk V.P., Lanovi O.T., Mastykash D.O., Okhrymenko O.A. Otsinka ekonomichnoi efektyvnosti zakhodiv z orhanizatsii dorozhnoho rukhu. Bezpeka dorozhnoho rukhu Ukrainy. K.: TOV «Zhurnal «Raduha», №1, 2006. S. 31-43.
6. Bosniak M. H. Vantazhni avtomobilni perevezennia. Kyiv: Vydavnychi Dim Slovo, 2010. 408 s.
7. Bilichenko V.V., Kuzhel V.P. Modeliuvannia tekhnolohichnykh protsesiv pidpriemstv avtomobilnoho transportu. Vinnytsia : VNTU, 2017. – 163 s.
8. Bosniak M.H. Pasazhyrski avtomobilni perevezennia. K.: Vydavnychi Dim «Slovo», 2009. 272 s.
9. Redziuk A. M. Avtomobilnyi transport Ukrainy: stan, problemy, perspektyvy rozvytku. Derzhavnyi avtotransportnyi naukovo-doslidnyi i proektnyi instytut; monohrafiia za zah. red. A.M. Redziuka. K.: DP «DerzhavtotransNDIproekt», 2005. 400 s.
10. Pro skhvalennia Natsionalnoi transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku : Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30 travnia 2018 r. № 430-r. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-r#Text> (data zvernennia: 10.09.2024).
11. Makarova T.V., Usatyi A.M. Pro dynamiku pasazhyrskykh perevezen v suchasnykh umovakh hospodariuvannia. «Problemy ta perspektyvy rozvytku avtomobilnoho transportu» : Materialy KhII Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi internet-konferentsii, 16-18 kvitnia 2024 r. Vinnytsia : VNTU, 2024. S. 204-207.

#### ***T. Volobueva, V. Sirota, S. Mastepan, M. Mastepan, T. Makarova* Formation of road transportation process taking into account the services market and the road environment**

The processes of passenger and cargo transportation and the road transport infrastructure that ensures the transportation processes must meet the growing demands of society for the quality of transport services and road safety. The need to develop, make decisions on improving the existing planning of transportation processes, forming routes, ensuring high-speed traffic, and solving the problems of ensuring the safety of all traffic participants is an urgent need.

Motor transport creates a significant number of problems for society, among which the following can be identified as the most significant: significant costs of financial, material, energy, and labor resources; cars use petroleum products and gas as energy carriers, which are not renewable and their reserves on the ground are constantly decreasing; significant impact on the environment and people; road accidents; significant economic losses in the process of operation, maintenance and repair of cars; the organization of operation and maintenance of cars is not perfect.

The formation of the transport system and its organization at road transport enterprises is the most important task. Work must be carried out in accordance with a well-founded, clearly established procedure. At the first stage, an analysis of the state and dynamics of the development of the transport services market in the region where the enterprise is located is carried out, an analysis of the road environment is carried out, factors influencing the transport process and traffic safety are studied. The transportation system is being developed, which includes: the formation of technological conditions, transportation schemes, transportation routes; carrying out studies to determine the operational characteristics of cars: operational speeds on specific transports, route norms of consumption of energy resources, time of movement of goods and passengers, traffic schedules, etc.; development of a system of organization and management influences on the implementation of the transport system and ensuring road traffic safety during transportation. The efficiency of the transport system must be constantly monitored and monitored. For this, it is necessary to evaluate the quality of transport services, their compliance with the expectations and requirements of consumers. The evaluation of the efficiency of the transport system of the enterprise must be constantly monitored using indicators of the quality and efficiency of the production of transport services.

**Keywords:** transportation, transport system, requirements, process, planning, performance indicators, traffic safety.

*ВОЛОБУЄВА Тетяна В'ячеславівна* – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, Одеська державна академія будівництва та архітектури, e-mail: [volobueva@odaba.edu.ua](mailto:volobueva@odaba.edu.ua), <https://orcid.org/0000-0003-0340-3326>

*СИРОТА В'ячеслав Михайлович* – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машинобудування, Одеська державна академія будівництва та архітектури, e-mail: [vtv747@ukr.net](mailto:vtv747@ukr.net)

*МАСТЕПАН Сергій Миколайович* – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічної експлуатації і сервісу автомобілів, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: [mastepansm@gmail.com.ua](mailto:mastepansm@gmail.com.ua), <https://orcid.org/0000-0002-0115-5237>

*МАСТЕПАН Микола Антонович* – кандидат технічних наук, доцент, зав кафедри автомобільного транспорту, Донбаська національна академія будівництва і архітектури, e-mail: [mastepanma@gmail.com.ua](mailto:mastepanma@gmail.com.ua), <https://orcid.org/0000-0001-7389-2909>

*МАКАРОВА Тамара Володимирівна* – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [tomamakarova@ukr.net](mailto:tomamakarova@ukr.net), <https://orcid.org/0000-0003-0669-8350>

*Tetyana VOLOBUYEVA* – Ph. D. (Eng.), associate professor, associate professor of the department of mechanical engineering, Odesa State Academy of Construction and Architecture, e-mail: [volobueva@odaba.edu.ua](mailto:volobueva@odaba.edu.ua), <https://orcid.org/0000-0003-0340-3326>

*Vyacheslav SYROTA* – Ph. D. (Eng.), associate professor, associate professor of the department of mechanical engineering, Odesa State Academy of Construction and Architecture, e-mail: [vtv747@ukr.net](mailto:vtv747@ukr.net)

*Serhiy MASTEPAN* - Ph. D., associate professor, associate professor of the department of technical operation and service of cars, Kharkiv National Automobile and Road University, e-mail: [mastepansm@gmail.com.ua](mailto:mastepansm@gmail.com.ua), <https://orcid.org/0000-0002-0115-5237>

*Mykola MASTEPAN* - Ph. D., associate professor, head of the department of automobile transport, Donbas National Academy of Construction and Architecture, e-mail: [mastepanma@gmail.com.ua](mailto:mastepanma@gmail.com.ua), <https://orcid.org/0000-0001-7389-2909>

*Tamara MAKAROVA* – Cand. Sc. (Ec.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [tomamakarova@ukr.net](mailto:tomamakarova@ukr.net), <https://orcid.org/0000-0003-0669-8350>

DOI 10.36910/automash.v2i23.1524