

## МЕТОДОЛОГІЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНО-СТАЛИМ РОЗВИТКОМ НА АВТОТРАНСПОРТІ

*Хабутдінов Р.А.*, доктор технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, habutd1@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1329-5739

## METHODOLOGY OF CONCEPTUAL MANAGEMENT OF TECHNOLOGICALLY SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN MOTOR TRANSPORT

*Khabutdinov R.A.*, doctor of engineering sciences, National Transport University, Kyiv, Ukraine, habutd1@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1329-5739

**Актуальність.** Умови ринкової економіки характеризуються високою лабільністю цін ресурсів у часі, а також механізмів взаємодії попиту та пропозицій на автотранспортні послуги. У цих умовах конкурентні стратегії сталого розвитку (sustainable development) автомобільного транспорту (АТ) можуть бути забезпечені на основі етапної реалізації концептуально-цільових інновацій у його ресурсно-технічному та технологічному базисі (РТТБ), а також у процесах автомобільних перевезень (ПАП). Методи обґрунтування таких інновацій формуються на основі науково-практичної концепції високотехнологічного та ресурсобережливого відтворення автотранспортних послуг (ВТРБВАП) [1].

При цьому концептуально-цільове управління технологічно-сталим розвитком має виходити з двох принципів: а) аналізу та симулятивно-композиційного синтезу енергоефективно продуктивних елементів РТТБ та ПАП; б) методично узгодженого техніко-технологічного енерго- та ресурсозбереження у життєвому циклі автомобіля (ЖЦА), а також у циклах експлуатаційного відтворення автотранспортних послуг (ЖЦЕВАП). Відомо, що до структури ЖЦА входять три етапи: а) створення автомобіля як складного конвенційно-регламентованого (за міжнародними стандартами) технічного засобу для автомобільних перевезень; б) ринковий обіг автомобіля як складного науково-технічного товару транспортно-виробничого призначення; в) експлуатація автомобіля як перевізного засобу. До структури ЖЦЕВАП входять три етапи: а) маркетингового обґрунтування концептуально-споживчих та транспортно-технологічних властивостей нового автомобіля для заданих умов його експлуатації; б) транспортно-технологічної експлуатації автомобіля як ресурсно-технічного засобу для тривалого відтворення та споживання автотранспортних послуг [1]; в) післяексплуатаційного обґрунтування цілових вимог перевізника до першого та другого етапів ЖЦА виходячи з мети концептуального управління технологічно-сталим розвитком РТТБ та ПАП на кожному автотранспортному підприємстві.

Для забезпечення названої мети до високої автомобільно-транспортної технології висуваються такі етапно-інноваційні вимоги: а) процедурної та операційної адаптивності до змінних станів дорожньо-трафікової інфраструктури автотранспортної системи (АВТС); б) відповідності екологічним нормам та підвищення транспортної енергоефективності нових АТЗ в автотранспортній операції з урахуванням еволюції їх структурно-параметричних характеристик; в) безпечного підвищення адаптивної продуктивності та енерготехнологічної ефективності як автотранспортних операцій, так і процесів; г) концептуально-орієнтованого підвищення енергоресурсної ефективності елементів РТТБ та ПАП з урахуванням їх експлуатаційних особливостей.

Іманентними особливостями практики та теорії ПАП є: а) велика різноманітність факторів автотранспортних процесів (конструктивно-технічних, дорожніх, транспортно-експлуатаційних, термінальних та технологічних); б) високі рівні траєкторної небезпеки, енерговитратності та ресурсоемності автотранспортних операцій у дорожньому трафіку; в) негативний вплив дорожньо-трафікового середовища на значне зменшення транспортної продуктивності, енергоефективності та енерготехнологічної ефективності нових АТЗ та ПАП; г) метафізична спрощеність математичних моделей теорій економіки та організації транспортних процесів, у яких нехтуються: матеріально-продуктивні властивості елементів РТТБ (технічних ресурсів, автотранспортних технологій та процесів), техніко-технологічні інновації, вищезазначені фактори ПАП, а також парадоксальна фрагментарність та суперечливість видів знань про проекти ПАП та етапів ЖЦЕВАП [1].

Для можливості реалізації вищевказаних принципів концептуально-цільового управління сталим розвитком АТ, з урахуванням вимог та іманентних особливостей ПАП, на ранніх етапах планування інновацій необхідно використовувати нову – матеріально-виробничу та технологічно-інноваційну (МПТІ) парадигму знань про його РТТБ та ПАП [2]. Ця парадигма виходить із розгляду

АТ як сфери реалізації матеріальних, але технологічно-парадоксальних процесів виробництва та відтворення автотранспортних послуг. Негативний вплив цих парадоксів призводить до неявної фрагментарності та суперечливості інноваційних знань про РТТБ, ПАП та ЖЦЕВАП. У зв'язку з цим у новій методології необхідно реалізувати двоєдині принципи інтеграції інноваційних фрагментарних знань та гармонізації їх парадоксальних протиріч [1,2]. Під **технологічною парадигмою** знань на автотранспорті розуміються: матеріально-виробничий підхід до ПАП, логіка забезпечення високо-технологічно сталого розвитку, аксіоми та принципи, а також теоретичні схеми опису РТТБ, ПАП та довгострокового процесу відтворення автотранспортних послуг. На основі останніх (а саме-теоретичних схем) формуються: наукова ідея, технологічна логіка, зразки постановки проблеми сталого техніко-технологічного розвитку, а також методи декомпозиційного аналізу та еволюційно-композиційного синтезу ресурсозберігаючих технологій та автотранспортних процесів.

Аналіз аксіом та принципів, на яких базуються математичні моделі теорій економіки та організації автотранспортних процесів [3,4], показав, що ще в минулому столітті в умовах нерозвиненості теорії транспортних технологій була прийнята і використовується в даний час вихідна метафізично спрощена та сервісно-комерційна (МССК) парадигма техно-емпіричних знань про АТ як сферу транспортного обслуговування за теоретичною схемою віртуального транспортування вантажів та пасажирів між транспортними терміналами. При цьому замість функціонування автомобіля як елемента РТТБ і як ресурсно-технічного засобу виробництва автотранспортної послуги розглядається поведінка віртуально-рухомого кузова (рухомий склад) [3]. Крім того, використовується спрощена модель віртуально-транспозиційної операції (замість матеріально-транспортної). Такий підхід дозволив спростити на АТ економічні та експлуатаційні розрахунки шляхом заперечення як технічних та технологічних знань, так і відповідних інновацій. Проте наслідком прийняття МССК-парадигми та названих заперечень є технологічна недостовірність гносеологічного потенціалу існуючих методів економічного та експлуатаційного аналізів [3,4]. Відсутня низка принципів аспектів потенціалу: дискриптивності, співставленості, пояснювальності, аналітичності моделей. Тому неможливе концептуально-цільове управління сталим розвитком АТ як сфери технологічно парадоксального матеріального виробництва та інноваційного відтворення автотранспортних послуг. У зв'язку з викладеним представлені основи управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті.

**Основна частина.** З вищевикладеного випливає, що проблема концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті (АТ) є складною і для її вирішення потрібен новий концептуально-цільовий поняттєво-критеріальний апарат. До нього входить низка нових понять.

1) **Методологічне усунення негативного впливу технологічних парадоксів АТ** – це сукупність методів усунення негативного впливу парадоксів у вигляді розривів між різними видами знань (фізичними, технічними, організаційними, технологічними та економічними); до них відносяться такі методи: а) використання моделі енергоеквівалентної транспортної операції (замість існуючої-віртуально транспозиційної), а також моделей операційно-тестового, еволюційно-симулятивного та еталонно-порівняльного аналізу (замість розрахунків часу та витратності віртуального транспортування); б) еволюційно-симулятивного вибору комплексів техніко-технологічних інновацій у проектах транспортно-технологічної експлуатації нових автомобілів (АТЗ) та у проектах експлуатаційного відтворення автотранспортних послуг (ЖЦЕВАП) на основі математичних моделей натурально-вартісних показників комплексного аналізу протизатратної та енергоресурсної ефективності процесів; такі методи нейтралізації парадоксів дозволяють вперше реалізувати принцип системної інтеграції знань про технологічний розвиток АТ з урахуванням його матеріально-виробничої структури  $S_{ва}$ ;

$$S_{ва} \in (ТКУНА, РТТБ, ТПАП), \quad (1)$$

де ТКУНА – технологічно-компетентна керуюча надбудова АТ (включає: власників капіталу (ВК), два види управлінських ресурсів  $R_u$  для забезпечення: тактик функціонування  $R_{уТ}$  і стратегій сталого технологічного розвитку  $R_{уС}$ ); РТТБ-ресурсно-технічний та технологічний базис АТ; ТПАП - технологічні процеси автомобільних перевезень.

2) **Комплекс техніко-технологічних інновацій-NVTТ**, до нього належать: а) конструктивно-технічні новації – сукупність змінюваних у часі характеристик уніфікованої схеми структурно-параметричної та модульної організації конструкції автомобілів узагальненого типу як нових ресурсно-технічних засобів транспортного виробництва; б) технологічні новації – сукупність змінюваних у часі показників інтенсивності процедурно-процесних елементів транспортних технологій: ресурсно-технічних якостей АТЗ, машинних процедур технологічних впливів; процесів

транспортного перетворення енергії АТЗ та енергетичного перетворення технологічних ресурсів транспорту у тестових автотранспортних операціях; в) техніко-технологічні інновації – сполучені у проєктах транспортних процесів та експлуатаційно-обґрунтовані сукупності конструктивно-технічних та технологічних новацій, які дозволяють етапно реалізувати концептуально-орієнтовані схеми високотехнологічного та ресурсозберігаючого відтворення автотранспортних послуг (ВТРВАП); використання зазначених понять про новації вперше дозволило відмовитися від використовуваного в теорії організації перевезень [3] принципу незмінності низьких технологій - FULT (freezing undescribed low technology ) і перейти до нового принципу їх розвитку – DDHT (developed and described high technologies (замість FULT));

3) **Процес технологічно-сталого розвитку АТ** – сукупність проєктно-змінюваних, концептуально-спрямованих та інноваційно-сформованих станів РТТБ автотранспорту та його технологічних ПАП у часі відповідно до принципу DDT та концепції ВТРБВАП;

4) **Стратегії управління технологічно інноваційним розвитком АТ:** а) концептуальної спрямованості всіх новацій; б) використання вищезазначених двох принципів концептуально-цільового управління сталим розвитком: властивостей технічних ресурсів-РТТ, автотранспортної технології-АТТ, а також РТТБ та ТПАП; в) експлуатаційно-раціональної реалізації комплексу техніко-технологічних інновацій NVTT; г) операційно-тестового та еталонно-порівняльного підвищення величин показників транспортної енергоефективності нових АТЗ з урахуванням їх екологічності; д) підвищення енерготехнологічної ефективності проєктів ПАП; е) формування концептуально-орієнтованих структур РТТБ у кожному підприємстві АТ.

5) **Врахування системного призначення та стратегій технологічно сталого функціонування АТ-** в автотранспортній системі (АВТС) має триєдині призначення: а) як ринково децентралізована корпорація перевізників та автовласників для технологічно-парадоксального матеріального виробництва транспортних послуг та їх технологічно-інноваційного відтворення згідно з етапами реалізації науково-технічного прогресу та транспортного попиту; б) як активно-виробнича підсистема АВТС для забезпечення автомобільних перевезень в інфраструктурних траєкторіях АВТС та транспортно-енергетичного перетворення потенційних ресурсів (створеної продукції та майбутніх пасажирів) економіко-соціумної макросистеми (ЕСМ) країни в реальні внаслідок їх перевезення; в) як сфера транспортного обслуговування та самообслуговування суб'єктів ЕСМ та населення.

Для реалізації своїх триєдиних призначень АТ, як корпорація і підсистема, забезпечує виконання шести функцій: а) ФА1 – транспортне виробництво, в яке залучаються та енергетично перетворюються технологічні ресурси  $R_{ТХ}$  у фізичний продукт  $W_{ф}$ , функція ФА1 виконується на основі автотранспортної технології та людино-машинної праці, які використовуються для залучення  $R_{ТХ}$  в три фізико-технічні механізми автотранспортної операції (комплексної взаємодії-пневмоколісної мобільності –адаптивного транспортування);

б) ФА2 – транспортне обслуговування (як результат ФА1), яке фіксується на основі обліку пар термінальних подій (відправлення  $\Pi_{в}$  – прибуття  $\Pi_{п}$ ), проміжок часу між цими двома подіями приймається як час руху автотранспортного засобу (АТЗ) [3], це означає, що розглядається не транспортна операція, а транспозиційна, без урахування процесів матеріального транспортування предметів та транспортного виробництва; отже, при аналізі ФА2 використовується емпіричний та термінально-подійний підхід, а також теоретична схема віртуального (нематеріального) транспортування предметів [3];

в) ФА3 – транспортний капіталообіг як схема циклічного руху авансованого капіталу для оперативної реалізації функції ФА2 та накопичення капіталу для техніко-технологічної інновації функції ФА1; при цьому можуть бути дві різні логіки авансування капіталу: сервісно-економічна (вибір рухомого складу за його ринкової ціни) і концептуально-технологічна (вибір носія технічних ресурсів за рівнем його транспортної енергоефективності);

г) ФА4 – ринкове ресурсо-забезпечення функції ФА1 та концептуальної модернізації РТТБ;

д) ФА5 – функція довгострокової та технологічно інноваційного відтворення автотранспортних послуг за принципами науково-технічного та технологічного прогресу для забезпечення концептуально-цільового і сталого розвитку АТ;

е) ФА6 – сервісно-технічна функція для технічного обслуговування та ремонту автомобілів (додаткова та неосновна функція для більшості малих та середніх автотранспортних підприємств).

Автотранспортна технологія (АТТ) призначена для інфраструктурно-адаптивної, операційно-якісної та довгострокової реалізації двох важливих функцій АТ-ФА1 та ФА5, а також для формування фізико-технічних механізмів її автотранспортної операції (ФТМАО). Термін «Транспортна технологія» витікає із сенсів трьох іншомовних слів: від латинського «транспортаре» –

матеріально пересувати різні предмети, а також від двох грецьких – «технос» – це якісний фізичний продукт АТ, «логос» – наукові знання про аналіз і синтез процесів створення «техносу».

З урахуванням призначення і сенсів цього терміну **під автотранспортною технологією розуміється сукупність науково-практичних знань про продукто-фокусовані, матеріально-креативні та процедурно-структуровані способи адаптивного транспортування предметів та тривалого відтворення концептуально-якісних автотранспортних послуг у процесах автомобільних перевезень.**

Структура автотранспортної технології (АТТ)  $S_{АТТ}$  складається з трьох компонент: а) компонента КТТ1 – сервісно-організаційна – організаційні форми з'єднання термінальних та транспортних операцій за критеріями витрат та часу; б) компонента КТТ2 – виробнича та процедурно-процесна (сутнісна частина); до структури КТТ2 входять: ПП – предмети перевезень (вантажі, пасажирів);  $R_{ТХ}$  – технологічні ресурси (це цілісна сукупність: технічних ресурсів –  $R_T$ ; енергетичних ресурсів –  $R_E$ ; трудових ресурсів –  $R_{TR}$ ); технологічні процедури:  $P_T$  – множина трудових процедур;  $P_M$  – множина машинних процедур; три технологічні процеси носія технічних ресурсів (  $P_P$  – робочі процеси АТЗ,  $E_T$  – транспортне перетворення енергії АТЗ,  $E_{TPW}$  – процеси енергетичного перетворення виробничих ресурсів АТ у його фізичний продукт; в) компонента КТТ3 – гносеологічно-регламентативна (автотранспортний «логос» з математичними моделями та правилами виконання автотранспортних операцій).

Завдяки вказаній структурі АТТ має **комплексне значення** для АТ и АВТС: а) **автотранспортне-виробниче** – це ресурсне і процедурно-процесне забезпечення базисної функції АТ-транспортного виробництва ФА1 за схемою матеріального транспортування вантажів і пасажирів; б) **автотранспортне-економічне** – це ресурсне і процедурно-процесне забезпечення композиційного з'єднання капіталів і праці АТ з урахуванням експлуатаційних умов автомобільних перевезень; в) **підсистемне-інтерактивне** – це матеріальне і процедурне забезпечення механізмів взаємодії технологічних ресурсів АТ з елементами дорожньої та термінальної інфраструктур АВТС; г) **автотранспортне-гносеологічне** – воно полягає в принципах, розрахункових схемах і математичних моделях аналізу транспортного виробництва та розвитку компоненти КТТ2 з урахуванням: ресурсно-технічних властивостей АТЗ як засобу виробництва, виробничої сутності АТТ, властивостей траєкторних елементів інфраструктури АВТС при їх взаємодії з технологічними ресурсами АТ; д) **автотранспортне-інноваційне** значення АТТ полягає в методологічному забезпеченні компонентою КТТ3 рішення наукових задач концептуального управління технологічно-сталим розвитком на АТ: достовірного співставлення, декомпозиційного аналізу, інноваційного обґрунтування та композиційного синтезу проектів високо-технологічного і ресурсозберігаючого відтворення автотранспортних послуг з урахуванням концептуально-цільових вимог до РТТБ і майбутніх автомобільних перевезень.

Далі представлена структура матеріальної автотранспортної операції  $S_{АТО}$ :

$$S_{АТО} \in (L_{MT}(P_{DT}), R_T(K_{jr}, P_{RT}), t), M_p, TPZO, n_d, FTMAO(i), KTT2, W_{mf}, t), (FA1, TOBB) \rightarrow real, \quad (2)$$

Де:  $L_{MT}(P_{DT})$  – відстань між початковим і кінцевим терміналами з урахуванням властивостей  $P_{DT}$  дорожньо-трафікової інфраструктури;  $n_d$  – кількість ділянок маршруту руху за ознакою рівня автотранспортної безпеки;  $R_T(K_{jr}, P_{RT})$  – носій технічних ресурсів АТ з урахуванням структурно-параметричної організації АТЗ і його ресурсно-технічних властивостей  $P_{RT}$  [2,7];  $M_p$  – партионна маса вантажу або пасажирів, TPZO-модель транспозиційної операції за схемою віртуального транспортування предметів; FTMAO(i) – фізико-технічні механізми автотранспортної операції (комплексної взаємодії АТЗ ( $i=1$ ), пневмоколісної мобільності АТЗ ( $i=2$ ), адаптивного та енерговитратного транспортування ( $i=3$ )),  $i=1,2,3$ ; КТТ2 – друга, виробнича і процедурно-процесна компонента АТТ;  $W_{mf}$  – маршрутно-фізичний продукт АТ (сукупність імпульсів кількості адаптивного руху АТЗ як об'єкту керування);  $t$  – плановий етапно-інноваційний період часу використання нового носія технічних ресурсів  $R_T(K_{jr}, P_{RT}, t)$ ; TOBB – три операційно-виробничі вимоги до матеріальної автотранспортної операції (адаптивної продуктивності, траєкторної безпеки, енергоефективності).

Далі представлений комплекс шості стратегій концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті (АТ).

1. Стала стратегія **експлуатаційної ідентифікації нових АТЗ** реалізується на основі моделі модульної структурно-параметричної організації конструкції нового автомобіля (СПОКА)  $K_{jr}$  для аналізу NVKT і NVGT має такий вигляд [6,7]:

$$K_{jr}^N(t) \in (x_{imp}^N, y_{iml}^N)_{jr}, \quad t=t_1, t_2, t_3, \dots, t_n, \quad (3)$$

де –  $x_{imp}^N$  оновлена підмножина р-их параметрів m-го конструктивно-функціонального модуля в і-му пристрої СПОКА; N – верхній індекс ознаки інноваційності СПОКА;  $y_{iml}^N$  – оновлена підмножина l-их характеристик структури m-го конструктивно-функціонального модуля і-го пристрою СПОКА, (i = 1, 2, 3, 4), (m = 1, 2, 3, 4), (l=l<sub>1</sub>, l<sub>2</sub>, l<sub>3</sub> ...); j – індекс класу рухомого складу (j = 1, n<sub>k</sub>, де n<sub>k</sub> – кількість класів автомобіля); r – індекс різновидів автомобіля в j-му класі (r = 1, n<sub>v</sub>, де n<sub>v</sub> – число варіантів автомобілів з реалізованими технічними новаціями).

2. Стала стратегія **управління інноваційним розвитком автотранспортної технології (АТТ)** в ЖЦА і в ЖЦЕВАП забезпечується на основі проектної ідентифікації, обґрунтування та реалізації комплексу техніко-технологічних новацій- NVTT:

$$NVTT \in (NVKT, NVGT, NVTS, NVTL, NVET, t) \rightarrow real, \quad (4)$$

де NVKT- конструктивно-технічні новації в структурно-параметричній організації K<sub>jr</sub> нового автомобіля; NVGT- нові параметри автомобіля як науково-технічного товару; NVTS- новації транспортного сервісу в структурі КТТ1; NVTL- технологічні новації в структурі КТТ2; NVET- новації економіко-технологічні в етапних проектах розвитку ПАП (підвищення додаткового продукту АТ і енергоресурсної ефективності автотранспортних послуг на основі інноваційної АТТ).

3. Стала стратегія **управління рівнями раціональної продуктивності, концептуально-технологічної якості та енергоефективності нових АТЗ**-реалізується на основі критерія транспортної енергоефективності АТЗ  $\Pi_E(K_{jr})$  як ресурсно-технічного засобу виробництва з урахуванням його структурно-параметричної організації K<sub>jr</sub>, що визначається наступним чином [6,7]:

$$\Pi_E(K_{jr}, t) = \frac{K_{VP}(K_{jr}, P_{d1}, P_{d2})}{K_{EP}(K_{jr}, P_{d1}, P_{d2})} \cdot \frac{\gamma_{ст}}{(\gamma_{ст} + \eta_q)} \rightarrow max, \quad K_{jr}(t) \rightarrow Var, \quad P_{d1} \rightarrow Var, \quad P_{d2} \rightarrow Var, \quad (5)$$

де K<sub>VP</sub> і K<sub>EP</sub> -енергетичні коефіцієнти швидкості автомобіля і його пробігу для розрахункового тестового маршруту (визначаються методом математичного моделювання тестових процесів енергетичного перетворення технологічних ресурсів транспорту R<sub>TL</sub> в фізичний продукт W<sub>ф</sub>); P<sub>d1</sub> і P<sub>d2</sub> – властивості дороги як поверхні кочення і як комунікативного каналу;  $\gamma_{ст}$  і  $\eta_q$ - коефіцієнти використання вантажопідйомності (або місткості автобуса) автомобіля і його спорядженої маси; t- етапи інновацій, t=t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>... t<sub>n</sub>.

Критерій (5) використовується для аналізу конструктивно-технічних NVKT і товарно-технічних новацій NVGT, а також для вдосконалення СПОКА K<sub>jr</sub> (3) і компоненти технології КТТ2.

4. Стала стратегія **інноваційного підвищення транспортно-виробничої інтенсивності автотранспортної операції та АТТ**- забезпечується на основі показника операційної інтенсивності ОІ машинних процедур автотранспортної технології в тестових операціях [6,7]:

$$OI(t) = \frac{M_n V}{P_{cp} t} \rightarrow max, \quad t=t_1, t_2, t_3 \dots t_n \quad (6)$$

где M<sub>n</sub> –партионна маса вантажу або пасажирів; V і t –швидкість та час руху АТЗ в наданій фазі тестової операції; P<sub>cp</sub> –середня сила тяги АТЗ в наданій фазі тестової операції;

5. Стратегія **управління технологічно-сталим розвитком інноваційних процесів автомобільних перевезень**-базується на використанні енергоеквівалентних критеріїв енерготехнологічної ефективності перевезень [5,6]:

$$\begin{cases} K_w(K_{jr}, \Phi_e, NVTT, t) * W_r(\Phi_e) \rightarrow max \\ K_s(K_{jr}, \Phi_e, NVTT, t) * S_w(\Phi_e) \rightarrow min \end{cases}, \quad t=t_1, t_2, t_3 \dots t_n \quad (7)$$

де W<sub>r</sub> і S<sub>w</sub> – показники годинної продуктивності рухомого складу і собівартості перевезень для поточного часу t<sub>0</sub>, які визначаються за віртуально-спрощеною розрахунковою схемою транспортного процесу і функціонування автомобіля як віртуально-рухомого кузова [3]; K<sub>w</sub> і K<sub>s</sub> – енергетичні коефіцієнти годинної продуктивності автомобілів як носіїв технічних ресурсів R<sub>T</sub> АТ і собівартості інноваційного виробництва транспортних послуг в СФОТС [2,6];  $\Phi_e$  – множина експлуатаційних факторів віртуально-спрощеної розрахункової схеми транспортного процесу [3]; t- змінний час.

6. Комплексна стратегія **концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті** [2,4,5,]- базується на цільовій функції  $TFM_{RS}$  – етапно інноваційного аналізу і синтезу процесів ВТРБВАП на АТ (з урахуванням факторів технологічно-інноваційного додаткового продукту АТ і модернізаційної зміни енергоресурсної витратності автомобіле-години роботи АТЗ на наданому маршруті –  $m_a$ ), з урахуванням моделей (2) – (7) і має наступний вигляд:

$$TFM_{RS} = \frac{PTh(NVTT,t)}{W_{T0} * T_{W0}} = (1 + \beta_R(NVTT, t)) \cdot \left[ \frac{m_T(t)}{m_a(NVTT,t)} - m_s(NVTT, t) * \Phi_{од} \right] \rightarrow \max, \quad (8)$$

де  $PTh$ - годинний транспортний прибуток;  $\beta_R$  – показник інноваційного приросту енергоресурсної віддачі технологічного проекту перевезень, при  $\beta_R > 0$  реалізується проект за умови забезпечення ВТРБВАП;  $m_T(t)$  – коефіцієнт прогнозного приросту тарифу на 1 ткм - $T_{W0}$ ,  $m_T > 1$ ;  $m_a$  – фактор модернізаційної зміни коефіцієнтів  $K_{ep}$  – енергоресурсної витратності автомобіле-години роботи АТЗ на наданому маршруті,  $m_a(t) = K_{ep}(t)/K_{ep}(t_0)$ ,  $m_a < 1$ ;  $m_s$  – показник інноваційного зменшення величини енергетичного коефіцієнта  $K_S$  собівартості виробництва транспортних послуг в СФОТС,  $m_s(t) \leq 1$ ;  $\Phi_{од}$  – економічний фактор поточної організації транспортного обслуговування (відношення величин собівартості перевезень і тарифу на перевезення -1 ткм (пкм) при  $t = t_0$ );  $(1 + \beta_R(NVTT, t))$ - фактор технологічно-інноваційного додаткового продукту АТ,  $t=t_1, t_2, t_3 \dots t_n$ .

Важливою особливістю моделі (8) є те, що вона забезпечує етапне і концептуальне управління технологічно-сталим розвитком на АТ шляхом натурально-вартісного аналізу відносної безбитковості нової схеми відтворення автотранспортної послуги при еволюції параметрів АТЗ та його ресурсно-технічних властивостей у часі. Крім того, етапно забезпечується сталий зріст концептуальної якості ресурсно-технологічного базису автотранспорту, а також – проектування високо-технологічних і ресурсо-бережливих автомобільних перевезень. Умова безбитковості перевезень стосовно до існуючих витрат і ринкових тарифів перевіряється шляхом прирівнювання одиниці значень всіх енергетичних коефіцієнтів в математичних моделях (7). Цим забезпечується просте виконання методологічних вимог про однорідність та ізоморфність моделей для аналізу як оперативної організації автомобільних перевезень, так і їх технологічно-інноваційних проектів. З вищевказаного витікає можливість інтеграції інженерних та економічних методів управління технологічно-сталим розвитком трьох фундаментальних продукто-відтворювальних факторів автотранспорту: ресурсно-технологічного базису, процесів автомобільних перевезень і комплексу функцій автотранспорту.

**Висновки:** 1. Виявлено актуальність методів концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті на основі науково-практичної концепції високотехнологічного та ресурсобережного відтворення автотранспортних послуг.

2. Встановлено, що існуючі техно-емпіричні методи організації та економіки автотранспортного процесу не забезпечують концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті через використання в них теоретичної схеми віртуального транспортування вантажів та пасажирів, а також через аксіоми заперечення: матеріально-продуктивної сутності автотранспортної технології, технологічних ресурсів і процесів перевезень.

3. Сформовані основні поняття, вихідні передумови, комплекс критеріїв та стратегій для концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті.

4. Запропоновано математичну модель комплексної цільової функції для концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті на основі етапно-інноваційного аналізу та синтезу: елементів ресурсно-технологічного базису та технологічних процесів автомобільних перевезень, технічних ресурсів, автотранспортних технологій та процесів.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Хабутдінов Р.А. Транстехнологічна парадигма і методологія новаційного управління автомобільними перевезеннями / Р.А. Хабутдінов, К.: Вісник НТУ.– вип.24.–2011.–част.2.–С 237-240. (укр)
2. Хабутдінов Р.А. Методологія концептуально-новаційного управління технологічним розвитком автотранспорту/ Р.А. Хабутдінов, К.: Вісник НТУ.– вип.29.–2014.– С 409-414. (укр)
3. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки /А.И. Воркут, К.: Віща школа, 1986, 447 с. (рус)
4. Кононова Г. А. Экономика автомобильного транспорта / Г.А. Кононова. – Изд-во «Academia» .– 2008.–320с. (рус)
5. Фрейдина Е,В, Исследование систем управления /Е.В. Фрейдина; под ред. Ю.В. Гусева, М. : Изд-во «Омега-Л» .– 2008.– 367 с. (рус)

6. Хабутдінов Р.А. Методологічні основи транспортно-технологічної енергології // Зб. наук. праць "Проблемі транспорту". К.: НТУ.–2006.–Вип.3.– С 164–168. (укр)
7. Хабутдінов Р.А., Коцюк О.Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля. / Р.А. Хабутдінов, О.Я. Коцюк, К.: УТУ.–1997.– 197 с. (укр)

#### REFERENCES

1. Khabutdinov, R. A. (2011). Transteknologichna paradigma i metodologiya novacynogo upravlynya avtomobylnymy perevezennyamy [Transport technological paradigm and methodology of novation management of motor-car transportations]. Kyiv: Visnyk NTU.– vol.24.–2011.–part.2.–p. 237-240. [in Ukrainian].
2. Khabutdinov, R. A. (2014). Metodologiya konceptualnogo upravlynya tekhnologichnym rozvytkom avtotransportu [Methodology of conceptual management innovation of technological development of Motor Transport]. Kyiv: Visnyk NTU.– vol.29.– 2014.– P. 409-414. [in Ukrainian].
3. Vorkut, A.I. (1986). Gruzovy avtomobylny perevozky [Road transportatation of goods]. Kyiv: High-school.– 1986. –447 p. (in Russian).
4. Kononova, G.A.(2008). Ekonomyka avtomobylnogo transportu [Economics of automobile transport]. Moskva: Academia Publishing House .– 2008.–320 p. (in Russian )
5. Freidina, E. B. (2008). Isledovanya system upravlynia [Study of control systems]. Moskva: Omega-L Publishing House .– 2008 .– 367 p. (in Russian )
6. Khabutdinov, R.A. (2006)Metodologychny osnovy transportno-tekhnologichnoi energology [Methodological bases of transport-technological energology]. Kyiv: Problemy transportuK.: NTU.–2006.– Vol.3.– P 164–168. . [in Ukrainian].
7. Khabutdinov, R.A., Kotsyk A.I.(1997). Energoresursna efektyvnyst avtomobylia [Energy-resourse efficiency of car/ K.:UTU.–1997.– 197 p. . [in Ukrainian].

#### РЕФЕРАТ

Хабутдінов Р.А. Методологія концептуального управління технологічно-сталим розвитком на автотранспорті / Р.А. Хабутдінов // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науковий журнал. – К. : НТУ, 2022. – Вип. 1 (51).

У статті розглядається методологія концептуального управління технологічно-стійким розвитком на автотранспорті, яка виходить із науково-практичної концепції високо-технологічного та ресурсобережливого відтворення автотранспортних послуг, а також з принципу техногічного ресурсозбереження в життєвих циклах АТЗ і відтворення автотранспортних послуг. Показано, що існуючі техно-емпіричні методи організації та економіки автотранспортного процесу не забезпечують концептуального управління технологічним розвитком на автотранспорті через використання в них теоретичної схеми віртуального транспортування вантажів та пасажирів, а також через аксіоми заперечення матеріально-продуктивної сутності: ресурсів, автотранспортних технологій та процесів. Виходячи з нової матеріально-виробничої та технологічно-інноваційної парадигми знань про автотранспорт запропоновано понятійно-критеріальний апарат та комплекс стратегій для концептуального управління технологічно-стійким розвитком елементів ресурсно-технологічного базису та процесів автомобільних перевезень на автотранспорті,

Об'єкт дослідження – процес матеріальних автомобільних перевезень з урахуванням властивостей технічних ресурсів та компонентів автотранспортної технології.

Мета роботи – формування основних положень, наукових понять, критеріїв та комплексної цільової функції концептуального управління технологічно-стійким розвитком на автотранспорті.

Метод дослідження – еволюційно-симулятивний аналіз та синтез концептуальної цільової функції технологічно-інноваційного управління на автотранспорті з урахуванням концепції високо-технологічного і ресурсо-бережливого відтворення автотранспортних послуг.

Результати статті може бути використані технологічно компетентними управліннями автотранспорту для реалізації стратегій концептуального управління його технологічно-сталим розвитком. Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – реалізація в автотранспортних підприємствах методів та стратегій концептуального управління технологічно-сталим розвитком ресурсно-технологічних баз, процесів автомобільних перевезень та комплексу транспортних функцій.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КОНЦЕПЦІЯ, ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ, АВТОТРАНСПОРТ, ФУНКЦІЇ, РЕСУРСИ, АВТОТРАНСПОРТНА ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕСИ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, КЕРУВАННЯ, ЕНЕРГОРЕСУРСНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ, АВТОТРАНСПОРТНІ ПОСЛУГИ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК.

## ABSTRACT

Khabutdinov R.A. Methodology of conceptual management of technologically sustainable development in motor transport. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific journal. – Kyiv: National Transport University, 2022. – Issue 1 (51).

The article discusses the methodology of conceptual management of technologically sustainable development in motor transport, which is based on the scientific and practical concept of high-tech and resource-efficient reproduction of motor transport services. It is shown that the existing techno-empirical methods of organization and economics of the motor transport process do not provide conceptual management of technological development in motor transport due to the use of a theoretical scheme for the virtual transportation of goods and passengers, and also because of the axioms of negation: the material and productive essence of resources, motor transport technologies and processes. Based on the new material-production and technological-innovative paradigm of knowledge about motor transport, a conceptual-criteria apparatus and a set of strategies for the conceptual management of the technologically sustainable development of the elements of the resource-technological basis and the processes of road transportations by motor transport are proposed,

The object of the study is the process of material road transportation, taking into account the properties of technical resources and components of motor transport technology.

The purpose of the work is the formation of the main control logic, scientific concepts, criteria and a comprehensive objective function of the conceptual management of technologically sustainable development in motor transport.

The research method is evolutionary and simulation synthesis of the conceptual objective function of technologically innovative management in motor transport, taking into account the concept of energy resource synergy in the motor transport system.

The results of the article can be used by technologically competent managers of motor transport to implement strategies for the conceptual management of technologically sustainable development in motor transport. Predictive assumptions about the development of the object of study – the implementation of methods and strategies for the conceptual management of technologically sustainable development of resource and technological bases, road transportation processes and a complex of transport functions in motor transport enterprises.

**KEY WORDS:** CONCEPT, TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL INNOVATIONS, MOTOR TRANSPORT, FUNCTIONS, RESOURCES, MOTOR TRANSPORT TECHNOLOGY, ROAD TRANSPORTATION PROCESSES, MANAGEMENT, ENERGY RESOURCE EFFICIENCY, LIFE CYCLE, MOTOR TRANSPORT SERVICES, SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

### АВТОР:

Хабутдінов Рамазан Абдуллайович, доктор техн. наук, професор, Національний транспортний університет, зав. кафедри транспортних технологій, e-mail: habutd1@gmail.com, тел. +380962290869, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка,1, orsid.org/ 0000-0002-1329-5739

### AUTHOR:

Khabutdinov Ramazan A., Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Head. Department of Transport Technologies, e-mail: habutd1@gmail.com, tel. +380962290869, Ukraine, 01010, Kyiv, str. Omelyanovich-Pavlenko, 1, orsid.org/ 0000-0002-1329-5739

### РЕЦЕНЗЕНТИ:

Мнацаканов Р.Г., доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет, кафедра підтримання льотної придатності повітряних суден, e-mail: mnatsakanov@ukr.net, тел. +38-0679714862, Київ, Україна.

Петрашевський О.Л., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, кафедра аеропортів, вул. Омеляновича-Павленка,1, e-mail: olp47@ukr.net, тел. +380996092476, Київ, Україна.

### REVIEWER:

Mnatsakanov R., Doctor of Technical Sciences Engineering (Dr.), professor, National Aviation University, department of maintaining the airworthiness of aircraft, Kyiv, Ukraine .

Petrashevski O., Doctor of Technical Sciences, professor, National Transport University, Department of Airports, Kyiv, str. Omelyanovich-Pavlenko, 1, Ukraine.