

СИСТЕМНА КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГОРЕСУРСНОЇ СИНЕРГІЇ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ТЕХНОЛОГІЧНО-ІННОВАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ НА АВТОТРАНСПОРТІ

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

SYSTEM CONCEPT OF ENERGY- RESOURCE SYNERGY AND METHODOLOGY OF TECHNOLOGICAL-INNOVATIVE MANAGEMENT ON MOTOR TRANSPORT

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

СИСТЕМНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСНОЙ СИНЕРГИИ И МЕТОДОЛОГИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ-ИННОВАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА АВТОТРАНСПОРТЕ

Хабутдинов Р.А., доктор технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина, habutd1@gmail.com, orcid.org/ 0000-0002-1329-5739

Актуальність і постановка задачі. В умовах конкурентної ринкової економіки актуальні комплексні стратегії управління виробничо-якісним функціонуванням ресурсно-технологічної бази автотранспорту (АТ) і його інноваційним розвитком на основі проектів високо-технологічного та інтенсивно-ресурсозберігаючого відтворення автотранспортних послуг (ВТІРВАТІП) відповідно до концепції енергоресурсної синергії в структурно- функціональній організації автотранспортної системи (СФОАТС) [1]. Через геометричні розривності економіко-соціального (ЕС) простору країн продукція в пунктах їх виробництва і люди в місцях проживання є потенційними товарними $R_{мпт}$ і людськими $R_{мпл}$ ресурсами ЕС макросистеми (ЕСМ). В термінальній інфраструктурі автотранспортної системи (АВТС) вони перетворюються в вантажі і пасажирів, які потрібно перетворити в реальні ресурси ($R_{мрт}$, $R_{мрл}$) ЕСМ шляхом виробництва і споживання транспортних послуг [2]. При цьому технологічні процеси транспортування потенційних ресурсів ЕСМ (вантажів і пасажирів), виробництва транспортних послуг і взаємодії ресурсних елементів АТ і його інфраструктур базуються на траєкторно-композиційній реалізації єдиного енергоресурсного (енергетичного та ресурсного) механізму функціонування АТ та матеріальної цілісності АВТС (ЕРМФАЦТС). На основі реалізації ЕРМФАЦТС триєдине призначення АВТС полягає в забезпеченні: а) масової транспортної інтеграції розривного ЕС простору шляхом траєкторно-композиційного використання ресурсів транспорту та його інфраструктур; б) інноваційного відтворення та споживання автотранспортних послуг на основі енергетичного перетворення ресурсів транспорту в) споживчо-орієнтованому і транспортно-технологічному перетворенні потенційних ресурсів ЕСМ $R_{мпт}$ в реальні $R_{мр}$, за схемою— $[(R_{мпт}, R_{мпл}) \rightarrow (R_{мрт}, R_{мрл})]$ [2].

Комплексною метою розвитку АВТС і АТ є узгоджена реалізація концепції енергоресурсної синергії в СФОАТС і проектів ВТІРВАТІП на АТ. Під концепцією АВТС розуміється сукупність способів цілісного розгляду СФОАТС і методів її вдосконалення відповідно до прийнятої наукової ідеї [1]. Суть такої ідеї полягає в забезпеченні кумулятивного ефекту від підвищення енергоресурсного якості автотранспортних послуг при реалізації проектів ВТІРВАТІП і реалізації проектів модернізації підсистем АВТС з їхніми технологіями (автотранспортної, термінальної, трафіко-інформаційної та дорожньо-експлуатаційної) відповідно до системної концепції енергоресурсної синергії. При цьому необхідними умовами формування системно-концептуальної методології є врахування п'яти вимог:

а) використання нової гносеологічної парадигми АТ на основі його розгляду як сфери матеріального (але технологічно парадоксального) виробництва та інноваційного відтворення автотранспортних послуг [2];

б) врахування механізму ЕРМФАЦТС і енергоресурсної (тобто енергетичної і ресурсної) каузальності важливих категорій транспорту, як: технологія і операція, фізичний продукт АТ, процеси виробництва і відтворення автотранспортних послуг, техніко-технологічні інновації,

механізми взаємодії ресурсних елементів АТ і його інфраструктур відповідно до механізму матеріальної цілісності СФОАТС;

в) необхідності методологічного усунення парадоксальної фрагментарності технічних, організаційних, технологічних та економічних знань про транспортні процеси, зумовленої недоліками раніше прийнятої в теоріях організаційного [3] і економічного [3,4,6] аналізу транспортних процесів ВССК-парадигми (віртуально-спрощеної і сервісно-комерційної) знань про АТ як про просту сферу транспортного обслуговування;

г) використання принципів інноваційного та синергічного вдосконалення транспортних технологій і процесів [1,2,7,9], а також (СФОАТС) [1];

д) врахування виробничо-технологічних і гносеологічних особливостей процесів автомобільних перевезень, які формуються при траєкторній взаємодії технологічних ресурсів АТ- R_{TL} з ресурсними елементами термінальної (ТІ) R_{TI} і дорожньої (ДІ) R_{RI} інфраструктур АВТС [1,8,9].

Метою роботи є формування системно-синергетичної цільової функції управління проектами ВТІРВАТІП виходячи з вищеназваних вимог і концепції енергоресурсної синергії в АВТС.

Виробничо-технологічними особливостями АТ і автомобільних перевезень є: а) велике розмаїття чинників транспортних процесів (конструктивно-технічних, дорожніх, транспортно-експлуатаційних, термінальних і технологічних); б) високі рівні траєкторної небезпеки і ресурсоемності транспортних операцій в умовах взаємодії технологічних ресурсів АТ- R_{TL} з лабільними ресурсними R_{RI} елементами дорожньої інфраструктури (ДІ) АВТС. До гносеологічних особливостей АТ відносяться: а) спрощеність, відсутність інноваційного «технологосу» і «системологосу» в математичних моделях транспортного і економічного аналізів; б) негативні прояви парадоксальності АТ як сфери матеріального виробництва у вигляді фрагментарності видів знань про транспортні процеси (технічних, організаційних, технологічних та економічних) [2,7,9]; в) парадоксальна фрагментарність проектних знань про етапи життєвого циклу автомобіля (створення машини- ринковий обіг як товару-експлуатація як ресурсно-технічного засобу транспортного виробництва) [9]. На ранніх етапах планування технологічно інноваційного розвитку автотранспортних процесів (АТІП), АТ і СФОАТС з урахуванням системно-концептуальних вимог та вищеназваних особливостей автомобільних перевезень потрібно виходити з нової гносеологічної парадигми АТ на основі його розгляду як сфери матеріального (але технологічно парадоксального) виробництва та інноваційного відтворення автотранспортних послуг. Остання називається МПТІ-парадигмою АТ (матеріально-виробничою і технологічно-інноваційною). Під МПТІ-парадигмою АТ і АВТС розуміється система поглядів і принципів, а також вихідних теоретичних і методологічних передумов, на основі яких формуються теоретичний образ матеріально-цілісної АВТС, а також поняттєво-критеріальний апарат для інноваційного дослідження проектів ВТІРВАТІП на АТ відповідно концепції енергоресурсної синергії в СФОАТС [2].

Існуюча методологія транспортного і економічного аналізу на АТ базується на віртуально-спрощеної і сервісно-комерційної-ВССК-парадигмі знань про АТ як сфері технологічно-консервативного транспортного обслуговування [3,4,6]. Відповідно до такої парадигми існуюча методологія виходить з п'яти принципів формування знань про квазітранспортні процеси: а) заперечення матеріальності і енергоресурсної каузальності механізмів функціонування АТ і цілісності АВТС; б) незмінності параметрів автомобілів, автотранспортних технологій і траєкторних елементів доріг; в) опису віртуальної транспортної операції і продукту АТ виходячи з інформаційного «чорно-ящикового» підходу [3,5]; г) спрощеного розгляду автомобіля як віртуально-рухомого кузову для вантажів і пасажирів [3,6]; д) нормативного списання цін технологічних ресурсів на умовні витрати за схемою віртуального транспортування вантажів і пасажирів в економіці АТ [6].

Далі, шляхом поглибленого аналізу наукової логіки поняттєво-критеріального апарату існуючої методології в ній виявлено п'ять аксіом-заперечень іманентних властивостей АТ і АВТС: а) заперечення технологічної парадоксальності АТ і фрагментарності видів знань про транспортні процеси і системи (технічних, організаційних, технологічних та економічних); б) заперечення матеріально-виробничої сутності автотранспортних технологій і операцій; в) заперечення техніко-технологічної та енергоресурсної каузальності процесів виробництва і відтворення автотранспортних послуг; г) заперечення техніко-технологічних інновацій на автотранспорті і в життєвому циклі автотранспортних послуг; д) заперечення єдиного енергоресурсного (енергетичного та ресурсного) механізму функціонування АТ та матеріальної цілісності АВТС (ЕРМФАЦТС). Аналіз сумарних негативних проявів названих принципів і заперечень дозволив оцінити гносеологічні можливості існуючої методології для вирішення проблеми інноваційного розвитку АТ та АВТС у вигляді

наступних висновків: а) в методології присутні глибинні суперечності між названими принципами і запереченнями, з одного боку, і актуальною проблемою управління технологічно інноваційним розвитком АТ відповідно до системної концепції енергоресурсної синергії, з іншого боку; б) методологія має ряд принципових недоліків, вона: нематеріальна, нетехнологічна, несистемна, невиробнича, нересурсна і неінноваційна [3,4,6]; в) проблема управління інноваційним розвитком АТ відповідно до системної концепції енергоресурсної синергії не може бути поставлена і вирішена з використанням існуючої методології.

Основна частина. Прийнято, що життєвий цикл автотранспортних послуг (ЖЦАТУ) складається з трьох етапів: а) маркетингового обґрунтування концептуальних якостей технічних ресурсів для проєктів ВТРВАТІ; б) експлуатаційного виробництва автотранспортних послуг і транспортного обслуговування суб'єктів ЕСМ; в) після-експлуатаційного обґрунтування концептуальних вимог до нового техніко-технологічного забезпечення майбутніх транспортних пропозицій. Концепція енергоресурсної синергії в АВТС забезпечується шляхом реалізації трьох підсистемних стратегій:

- а) інноваційного підвищення енергоресурсної якості автотранспортних послуг на АТ [1,2];
- б) термінального ресурсозбереження шляхом раціоналізації показників логістичних витрат і часу термінальних операцій в проєктах доставки партионних мас вантажів або пасажирів [3,6];
- в) дорожньо-транспортного ресурсозбереження шляхом мінімізації показників траєкторної конфліктності і транспортної проанергічності ділянок доріг [8].

Явище транспортної проанергічності дороги виникає при функціонуванні мікросистем «Водій-Автомобіль» в умовах траєкторно-конфліктної вулично-дорожньої мережі. Воно характеризується значним зменшенням (в 1,5..4 рази) ступеня використання конструктивно-технічних потенціалів продуктивності і енергоефективності автомобілів. Будь-які транспортні дисфункції ділянок доріг (низька якість дорожнього покриття, висока інтенсивність автомобільного трафіку, підвищена траєкторна конфліктність, нераціональні схеми світлофорного регулювання та організації трафіку) призводять до зростання величини показника транспортно-операційної анергічності автомобілів $K_{\text{тоа}} \rightarrow \text{max}$. Закономірним наслідком такого зростання є підвищення ресурсоємності транспортних операцій [8,9]. Для можливості кількісної оцінки негативного впливу дорожньо-транспортних дисфункцій вводиться показник транспортної проанергічності $K_{\text{тпд}}$ дороги. Необхідною умовою системного і концептуального вдосконалення дорожньої інфраструктури (ДІ) є мінімізація показників траєкторної конфліктності ($n_{\text{тк}} \rightarrow \text{min}$) і транспортної проанергічності ($K_{\text{тпд}} \rightarrow \text{min}$) доріг.

Далі представлені структура АВТС, а також її функції. Сформована наступна множинна модель структури АВТС-М (АВТС):

$M(\text{АВТС}) \in (\text{АТ}, \text{ТІ}, \text{ДМІ}, \text{СТІ}, \text{ЕРМВІЗ}, \text{СПРР}, \text{СПРТІ}, \text{МФС}, \text{МІТРС}, \text{ПФС}, \text{СФ}, \text{КТС}, \text{ПБФ}), (1)$

де: АТ – активна підсистема «Автотранспорт»; ТІ, ДМІ, СТІ-термінальна, дорожньо-мережева і сервісно-технічна інфраструктури (інфраструктурні підсистеми); ЕРМВІЗ – енергоресурсні механізми внутрішніх інтерфейсних зв'язків; СПРР-сегменти попиту ринків ресурсів (автомобілів, палива, водіїв і робітників); СПРТІ – сегменти пропозицій ринків автотранспортних послуг; МФС – мета функціонування системи; МІТРС – мета інноваційно-технологічного розвитку системи; ПФС – предмет функціонування системи; СФ – множина системних функцій; КТС- комплекс технологій системи; ПСФ- множина підсистемних функцій (в підсистемах АТ, ТІ, ДМІ, СТІ).

Метою функціонування АВТС (МФС) є індивідуальна (в підсистемах АТ і ТІ) і масова (в підсистемах ДМІ, АТ) транспортна інтеграція розривного геометричного простору економіко-соціумної макросистеми (ЕСМ) відповідно до транспортного попиту, а також з урахуванням операційно-виробничих вимог (адаптивна продуктивність, траєкторна безпека, транспортна енергоефективність [2,7]) і термінально-сервісних (своєчасність доставки, збереження вантажів і пасажирів, низька собівартість [3]) вимог до процесів автомобільних перевезень. Метою управління інноваційно-технологічним розвитком АВТС (МІТРС) є довгострокова реалізація концепції ресурсно-синергетичної транспортної інтеграції ЕСМ в заданому транспортно-інфраструктурному просторі. З урахуванням [5,10] сформовано множина системних функцій СФ: СФ1-підсистемного і траєкторного ресурсозабезпечення; СФ2-транспортно-інтерфейсних композицій ресурсів підсистем (R_{TL} -технологічних АТ, R_{TI} -термінальних ТІ, R_{RI} - дорожньо мережевих ДМІ); СФ3-транспортної емерджентності (композиційне формування транспортно-технологічних процесів перевезень) з урахуванням регульованого трафіку автомобілів і пішоходів; СФ4-адресної транспортної інтеграції

розривного простору ЕСМ; СФ5-нейтралізації дисфункцій підсистем; СФ6-концептуальної модернізації підсистем і системних функцій; СФ7- модернізаційно-синергетичної еквіфінальності (енергоресурсно-синергетична інтеграція заданого простору ЕСМ та інноваційне підвищення енергоресурсної якості транспортних послуг (ЕРЯТП).

Комплекс технологій системи-КТС складається з наступних видів: ТТ -транспортна, ТМТ-термінальна; ТІТ-транспортно-інформаційна; ТМІТ- термінально-інформаційна; ДБТ- дорожньо-будівельна; ДЕТ- дорожньо-експлуатаційна ТФІТ- трафіко-інформаційна; СТТ-сервісно-технічна. Ці технології входять в структури відповідних підсистем і спільно забезпечують реалізацію енергоресурсного механізму цілісності (ЕРМФАЦТС), а також системних функцій -СФ2, СФ3, СФ4. Разом з тим теорія ТТ і властивості її матеріально-виробничої компоненти -КТТ2 при вирішенні завдань стратегічного розвитку АТ та АВТС мають визначальне значення [4]. Крім того, реалізація високих ТТ (технічно прогресивних, енергоефективних і інтенсивно-ресурсозберігаючих) дозволить забезпечити як ресурсно-синергічне вдосконалення множин системних функцій СФ -АВТС і підсистемних ФА (на АТ), так і отримання інноваційного додаткового продукту на АТ (що є визначальною умовою майбутньої конкурентності АТ).

Активна підсистема АТ «Автотранспорт» призначена для задоволення транспортного попиту суб'єктів ЕСМ на основі якісного виробництва і технологічно інноваційного відтворення транспортних послуг з використанням нової методології концептуально-інноваційного та системно-синергетичного управління розвитком АТ. Метою такого управління є підвищення енергоресурсної якості транспортних послуг (ЕРЯТП) з урахуванням принципу системної енергоресурсної синергії, а також обмежень підсистем ТІ і ДМІ. Функціональна структура підсистеми АТ S_{AT} має наступний вигляд:

$$S_{AT} \in (\text{ДУНТ, РТБ, ТТП}) \quad (2)$$

де ДУНТ – децентралізована керуюча надбудова АТ (включає в себе власників капіталу, два види управлінських ресурсів R_{yt} для забезпечення: комерційних тактик функціонування АТ- R_{yT1} і стратегій інноваційного розвитку – R_{yT2}); РТБ-ресурсно-технологічна база АТ; ТТП – транспортно-технологічні процеси на АТ.

Як вид транспорту підсистема АТ забезпечує реалізацію шести своїх функцій (ФА): 1) ФА1-транспортне виробництво, до якого залучаються і енергетично перетворюються технологічні ресурси АТ – R_{TL} в його фізичний продукт W_{ϕ} , функція ФА1 виконується на основі транспортної технології (ТТ) і людино-машинний праці і при цьому формується емерджентна функція АВТС- СФ3; 2) ФА2 – транспортне обслуговування, яке є наслідком ФА1 і фіксується на основі спостереження за парами термінальних подій (відправка автомобіля P_O – його прибуття P_{II}); 3) ФА3- транспортний капіталообіг як схема циклічного руху оборотного і авансованого капіталу; 4) ФА4- ринкове ресурсозабезпечення ФА1 (купівля: технічних- R_T , енергетичних - R_E , трудових - R_L ресурсів АТ); 5) ФА5-довгострокове та інноваційно-технологічне відтворення транспортних послуг за принципом забезпечення техніко-технічної конкурентності майбутніх транспортних пропозицій, є проектною основою для реновації ФА1; 6) ФА6-технічне обслуговування і ремонт автомобілів (додаткова і неосновна функція для більшості автотранспортних підприємств). Предметом функціонування підсистеми АТ (ПФАТ) є реалізація перших п'яти функцій ФА1 ... ФА5 на основі ряду проектів: життєвого циклу транспортних послуг; концептуального та інноваційного вдосконалення компонентів АТ- S_{AT} (2) і транспортної технології (ТТ).

Під ТТ розуміється сукупність науково-описаних способів (людино-машинного, робото-машинного і енергоресурсного) якісного виробництва та інноваційного відтворення автотранспортних послуг. Структура ТТ S_{TT} має такий вигляд [2,9]:

$$S_{TT} \in (\text{КТТ1, КТТ2, КТТ3.1, КТТ3.2, КТТ3.3}) , \quad (3)$$

де КТТ1 – сервісно-організаційна компонента ТТ на основі комерційних проектів автомобільної доставки вантажів або пасажирів; КТТ2 – ресурсно-технічна та матеріально-виробнича компонента ТТ; КТТ3.1 і КТТ3.2 – поняттєво-критеріальні апарати забезпечення компонент ТТ – КТТ1 і КТТ2); КТТ3.3- правила та інструкції для транспортних і термінальних операцій [2,8].

У структуру КТТ2 входять наступні елементи:

$$КТТ2 \in (\text{Мп, } R_T, R_E, R_L, P_{RT}, P_L, P_M, ET, ETRP) , \quad (4)$$

де Мп-партіонні маси вантажів і пасажирів; R_T, R_E, R_L – носії технічних (автомобілі), енергетичних (паливо) і трудових (водії) ресурсів АТ, при їх з'єднанні в структурі автомобіля утворюються носії технологічних ресурсів АТ- $R_{TL}, R_{TL} \in (R_T \cap R_E \cap R_L)$; P_{RT} – комплекс властивостей автомобіля як носія технічних ресурсів транспорту (саморухома транспортна машина – P_{RT1} ; небезпечний об'єкт керування рухом – P_{RT2} ; перевізний засоб – P_{RT3} ; потенційний об'єкт технічного обслуговування – P_{RT4} ; знаряддя машинних впливів на середу руху – P_{RT5} ; конструктивно-технічна основа процесу перетворення ресурсів транспорту – P_{RT6} ; елемент типорозмірного ряду рухомого складу – P_{RT7} ; технологічний капітал АТ і джерело перевізного прибутку – P_{RT8}); P_L – множина трудових процедур ТТ; P_M – множина машинних процедур ТТ); ЕТ – процес транспортного перетворення енергії автомобіля; ЕТРР – процес енергетичного перетворення технологічних ресурсів транспорту в фізичний продукт АТ- W_ϕ (феноменологічна основа транспортного виробництва).

Множина машинних процедур P_M складається з наступних елементів:

$$P_M \in (P_{M1}, P_{M2}, P_{M3}, P_{M4}, P_{M5}, P_{M6}, P_{M7}), \quad (5)$$

де $P_{M1} \dots P_{M7}$ – машинні процедури ТТ: енергоперетворюючі – P_{M1} ; трансмісійні- P_{M2} ; тягово-зчіпні- P_{M3} ; траєкторно-кінетичні – P_{M4} ; траєкторно-орієнтаційні – P_{M5} ; траєкторно-трансгресивні – P_{M6} (забезпечення безпечних дистанцій на дорозі перед рухомим автомобілем); аераційно-токсікаційні – P_{M7} .

Інноваційний розвиток ТТ забезпечується на основі проектної ідентифікації, обґрунтування та реалізації комплексу техніко-технологічних новацій – NVTT:

$$NVTT \in (NVKT, NVGT, NVTS, NVTL, NVET), \quad (6)$$

де NVKT – конструктивно-технічні новації в структурно-параметричній організації K_{jr} нового автомобіля; NVGT – нові параметри автомобіля як науково-технічного товару; NVTS – новації транспортного обслуговування в структурі КТТ1; NVTL – технологічні новації в структурі КТТ2; NVET – новації економіко-технологічні (підвищення додаткового продукту АТ і ЕРЯТП на основі енерго- і ресурсозберігаючої ТТ).

Модель модульної структурно-параметричній організації конструкції нового автомобіля (СПОКА) K_{jr} для аналізу NVKT і NVGT має такий вигляд [9]:

$$K_{jr}^N \in (x_{imp}^N, y_{iml}^N)_{jr}, \quad (7)$$

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=1₁, 1₂, 1₃ ...); j – індекс класу рухомого складу (j = 1, n_k, де n_k – кількість класів автомобіля); r – індекс різновидів автомобіля в j-му класі (r = 1, n_b, де n_b – число варіантів автомобілів з реалізованими технічними новаціями).

Комплексний показник техніко-енергетичної і транспортної енергоефективності автомобіля $P_E(K_{jr})$ як ресурсно технічного засобу виробництва з урахуванням моделі його структурно-параметричній організації K_{jr} визначається наступним чином:

$$P_E(K_{jr}) = \frac{K_{VP}(K_{jr}, P_{d1}, P_{d2})}{K_{EP}(K_{jr}, P_{d1}, P_{d2})} \cdot \frac{\gamma_{ст}}{(\gamma_{ст} + \eta_q)} \rightarrow \max, \quad K_{jr} \rightarrow Var, \quad P_{d1} \rightarrow Var, \quad P_{d2} \rightarrow Var, \quad (8)$$

де K_{VP} і K_{EP} – енергетичні коефіцієнти швидкості автомобіля і його пробігу для розрахункового тестового маршруту (визначаються методом математичного моделювання тестових процесів енергетичного перетворення технологічних ресурсів транспорту R_{TL} в фізичний продукт W_ϕ); P_{d1} і P_{d2} – властивості дороги як поверхні кочення і як комунікативного каналу; $\gamma_{ст}$ і η_q – коефіцієнти використання вантажопідйомності (або місткості автобуса) автомобіля і його спорядженої маси.

Критерій (8) використовується для інноваційного аналізу новацій NVKT і NVGT, а також для вдосконалення СПОКА (7) і компонент КТТ2 (4). Предметом функціонування АВТС (ПФС) в моделі (1) є: підсистемне, композиційне і адресно-траєкторне забезпечення реалізації множини системних функцій СФ для комплексного перетворення технологічних ресурсів транспорту R_{TL} в його фізичний продукт W_ϕ , а також потенційних ресурсів ЕСМ $R_{мп}$ в реальні $R_{мп}$. Схема ПФС має вигляд:

$$ПФС \in [(СФ \rightarrow real) for: (R_{TL}(\theta_{rn}) \rightarrow W_{\phi}(\theta_{TM})) \rightarrow (R_{мп} \rightarrow R_{мп}(\theta_{TM}))], \quad (9)$$

де W_{ϕ} – фізичний продукт транспорту [8,9]; θ_{rn} і θ_{TM} – дорожньо-мережева і термінальна траєкторії переміщення носіїв технологічних ресурсів R_{TL} транспорту; \rightarrow – оператор зміни стану носіїв ресурсів; $R_{мп}$ і $R_{мп}$ – потенційні (до перевезень) і реальні (після перевезень) ресурси суб'єктів економіко-соціумної макросистеми (ЕСМ), на АТ – це вантажі та пасажери.

Макросистемним результатом перетворень (9) є транспортна інтеграція розривного геометричного простору ЕСМ. При цьому в транспортних операціях використовуються не тільки технологічні ресурси транспорту R_{TL} , а й матеріальні ресурси двох інфраструктур АВТС: термінальні $-R_{TI}$ і дорожні $-R_{RI}$. Згідно матеріально-виробничої МПТІ-парадигми АТ його фізичний продукт W_{ϕ} (це-маршрутна сукупність імпульсів кількості руху експлуатаційної маси автомобіля) створюється на основі керованих процесів ETRP-енергетичного перетворення технологічних ресурсів $R_{TL} \rightarrow W_{\phi}$ в адаптивних транспортних операціях [2,9]. При цьому враховуються три операційно-виробничих вимоги: адаптивна продуктивність, траєкторна безпека і транспортна енергоефективність. У процесах виробництва продукту в транспортних операціях формуються матеріальні виробничі втрати технологічних ресурсів транспорту ΔR_{TL} , величина яких визначається кількістю фізичної продукту W_{ϕ} , а не облікового продукту W_o (віртуальна транспортна робота -в ткм або в пкм- по переміщенню тільки партионних мас- нетто вантажів і пасажирів, як прийнято в існуючих методах сервісно-комерційного менеджменту [6,7]). Крім того, істотний вплив на величини виробничих втрат технологічних ресурсів транспорту ΔR_{TL} надають стани ділянок дороги [9]. Цей вплив враховується на основі визначення показника – m_a модернізаційної зміни транспортної проанергічності дороги $K_{ТПД}$ на заданому маршруті перевезень, $m_a(t) = K_{ТПД}(t) / K_{ТПД}(t_0)$, $m_a(t) < 1$.

Метою технологічно інноваційного підвищення енергоресурсного якості транспортних послуг ЕРЯТП є системно-кумулятивне зменшення витрат енергії та ресурсів АТ при виробництві і відтворенні транспортних послуг. Звідси випливає, що наявність композиційної взаємодії двох функцій транспорту ФА1 (виробнича) та ФА2 (сервісна) з множиною функцій АВТС СФ, дозволяє забезпечити концепцію енергоресурсної синергії в СФОТС з використанням методів МПТІ-парадигми АТ. Для аналізу транспортних ефектів енергоресурсної синергії в СФОТС раніше був сформований комплекс цих методів [1,2,7,8,9]. У цьому комплексі важливе значення має метод інноваційного підвищення енерготехнологічної ефективності проектів автомобільних перевезень виходячи з математичних моделей для аналізу енергоеквівалентних показників комплексної (енерготехнічної, організаційної та технологічної) ефективності транспортних процесів і енергоресурсної якості транспортних послуг (ЕРЯТП):

$$\begin{cases} K_w(K_{jr}, \Phi_e, NVTT, t) * W_{r0}(\Phi_e) \rightarrow max \\ K_s(K_{jr}, \Phi_e, NVTT, t) * S_{w0}(\Phi_e) \rightarrow min \end{cases}, \quad (10)$$

де W_{r0} і S_{w0} – показники годинної продуктивності рухомого складу і собівартості перевезень для поточного часу t_0 , які визначаються за віртуально-спрощеною розрахунковою схемою транспортного процесу і функціонування автомобіля як віртуально-рухомого кузова [3,6]; K_w і K_s – енергетичні коефіцієнти годинної продуктивності автомобілів як носіїв технічних ресурсів R_T АТ і собівартості інноваційного виробництва транспортних послуг в СФОТС [7,8]; Φ_e – множина експлуатаційних факторів віртуально-спрощеної розрахункової схеми транспортного процесу [3]; t - змінний час.

Комплексна цільова функція TFM_{RS} ресурсно-синергічного управління інноваційними проектами ТПРВАТУ на АТ з урахуванням фактору m_a модернізаційної зміни транспортної проанергічності доріг сформована з урахуванням моделей (1) – (10) і має наступний вигляд:

$$TFM_{RS} = \frac{PTh(NVTT,t)}{W_{r0} * T_{w0}} = (1 + \beta_R(NVTT, t)) \cdot \left[\frac{m_T(t)}{m_a(NVTT,t)} - m_s(NVTT, t) * \Phi_{од} \right] \rightarrow max, \quad (11)$$

де PTh – годинний транспортний прибуток; β_R – показник інноваційного приросту енергоресурсної віддачі технологічного проекту перевезень, при $\beta_R > 0$ реалізується проект за умови забезпечення ВТПРВАТП; $m_T(t)$ – коефіцієнт прогнозного приросту тарифу на 1 ткм $-T_{w0}$, $m_T > 1$; m_a – показник модернізаційного зменшення транспортної проанергічності дороги $K_{ТПД}$ на заданому маршруті перевезень, $m_a = K_{ТПД}(t) / K_{ТПД}(t_0)$ $m_a < 1$; 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 інноваційного додаткового продукту АТ.

Модель (11) при системно-концептуальному управлінні інноваційними проектами на АТ забезпечує рішення чотирьох нових завдань розвитку: а) підвищення енергоресурсної якості транспортних послуг; б) формування проектів технологічно інноваційного та ресурсозберігаючого відтворення транспортних послуг; в) аналіз відповідності модернізаційних проектів елементів дорожньої і термінальної інфраструктур АВТС системної концепції енергоресурсної синергії; аналіз технологічно-інноваційного додаткового продукту автотранспорту.

Цільова функція стратегічного і системно-синергетичного менеджменту на АТ для і-го проекту розвитку TFSSM (i, t) (на основі моделі майбутнього прибутку в технологічно інноваційних проектах транспортних процесів) має наступний вигляд:

$$TFSSM(i, t) = (TFM_{RS(i)}(t) \cdot W_{\Gamma_0(i)} \cdot T_{w_0(i)}) \rightarrow \max, \quad i \in (1, N_{пр}), \quad TFM_{RS(i)} > 0, \quad (12)$$

де $N_{пр}$ – число варіантів технологічно інноваційних проектів стратегічного менеджменту на АТ.

Висновки. 1. Виявлені принципові (з точки зору забезпечення інноваційного розвитку транспортних технологій і процесів) недоліки існуючої теорії транспортного аналізу і менеджменту на АТ; вони обумовлені раніше прийнятими спрощеною парадигмою знань про транспорт як сфері комерційного транспортного обслуговування, а також аксіомою про незмінність параметрів автомобілів, транспортних технологій і доріг. 2. Сформовано: нова гносеологічна парадигма АТ, технологічно інноваційна концепція енергоресурсної синергії в транспортній системі та методологія її реалізації для вирішення проблеми управління розвитком АТ і АВТС. 3. Встановлено: єдиний енергоресурсний механізм матеріального функціонування транспортної системи і транспорту, їх структури і функції; виявлені способи інноваційного ресурсозбереження на автотранспорті і в інфраструктурних підсистемах. 4. Запропоновано комплекс методів для технологічно інноваційного управління енергоресурсною якістю транспортних послуг і для ресурсно-синергетичного вдосконалення функцій транспортної системи. 5. Запропоновано аналітичну модель цільової функції стратегічного менеджменту на автотранспорті, яка забезпечує системну концепцію енергоресурсної синергії із урахуванням методологічних вимог і особливостей АТ як сфери матеріального виробництва. 6. На основі інноваційної парадигми рекомендується: а) на автомобільному транспорті реалізувати технологічно-інноваційні стратегії етапного підвищення енергоресурсної якості авторанспортних послуг; б) в дорожній інфраструктурі забезпечити мінімізацію показників траєкторної конфліктності і транспортної проанергетичності ділянок доріг; в) в термінальній інфраструктурі – мінімізувати логістичні витрати з урахуванням енергоємності ланцюжків термінальних операцій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Хабутдінов Р.А., Хабутдінов А.Р. Концептуальна схема структурно-параметричної організації транспортної системи і технологічна ресурсно-синергія в ній / Р.А. Хабутдінов, А.Р. Хабутдінов // К.: Вісник НТУ.– вип. 17.–2008.– С 134-142.
2. 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.
3. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки /А.И. Воркут .– К.: Віща школа, 1986, 447 с.
4. Макконнел К. Экономикс: принципы, проблемы и политика / К. Макконнел, С. Брю.– пер. с англ. // М.: –Республика.– 1992.– 472 с.
5. Фрейдина Е.В. Исследование систем управления / Е.В. Фрейдина; под ред. Ю.В. Гусева// М.: Изд-во «Омега-Л» .– 2008.– 367 с.
6. Кононова Г. А. Экономика автомобильного транспорта / Г.А. Кононова. –3-е изд.– М.: Транспорт .– 2008.– 320 с.
7. Хабутдінов Р.А. Методологія концептуально-новаційного управління технологічним розвитком автотранспорту/ Р.А. Хабутдінов// К.: Вісник НТУ.– вип.29.–2014.– С 409-414.
8. Хабутдінов Р.А. Методологічні основи транспортно-технологічної енергології / Р.А. Хабутдінов // Зб. наук. праць «Проблемі транспорту». К.: НТУ.–2006.–Вип.3.– С 164–168.
9. Хабутдінов Р.А. Энергоресурсна ефективність автомобіля. / Р.А. Хабутдінов, О.Я. Коцюк// К.: УТУ.–1997.– 197 с.

10. Сетров М.И. Основы функциональной теории организации / М.И. Сетров.– Л.: Наука.– 1972.– 163 с.

REFERENCES

1. Khabutdinov, R.A., Khabutdinov A.R. (2008) Konceptualna chema strukturno-funkcyonalnoi organizatsii transportnoi sistemi i tekhnologichna resurso-sinerghia v nei [Conceptual scheme of structural - functional organization of the transport system and technological resource-synergy in it]. Kyiv, Visnyk NTU, 17, 134-142 (in Ukrainian).

2. Khabutdinov, R. (2011) Transportno tekhnologichna paradigma i metodologiya novatsiynogo upravlinnia na avtotransporti [Transport technological paradigm and methodology of novation management of motor-car transportations]. Kyiv, Visnyk NTU, 24.2, 237-240. (in Ukrainian)

3. Vorkut, A. (1986) Gruzovi avtomobilni perevozki [Road transport of goods]. Kyiv, High-school, p 447 p. (in Russian).

4. Macconel, K. Brue, S. (1992) Ekonomika: principi, problemi I politika [Economics: Principles, problems and politics]. Moscow, Republic, p 472 (in Russian).

5. Freidina, E. B. (2008) Isledovanie sistem upravlenia [Study of control systems]. Moscow, Omega-L Publishing House , p 367 (in Russian)

6. Kononova, G.A. (2008) Ekonomika avtomobilnogo transporta [Economics of automobile transport]. Moscow, Transport, p 320 (in Russian)

7. Khabutdinov, R. (2014) Metodologiya konceptualnogo i innovatsiynogo upravlinnia tekhnologichnogo rozvitku avtotransportu [Methodology of conceptual innovation management of technological development of Road Transport]. Kyiv, Visnyk NTU, 29, 409-414 (in Ukrainian)

8. Khabutdinov, R. (2006) Metodologichni osnovi transportno-tekhnologichoi energologii [Methodological bases of transport-technological energology]. Scientific papers «Problem of transport», Kyiv, NTU, 3, 164–168. (in Ukrainian).

9. Khabutdinov, R., Kotsyk A. (1997) Energoresursna efektyvnist avtomobilia [Energy-resource efficiency of car]. Kyiv, UTU, p 197. (in Ukrainian).

10. Setrov, M.I. (1972) Osnovi funktsionalnoi teorii organizatsii [Fundamentals of the functional theory of organization]. Leningrad, Nauka, p 163 (in Russian).

РЕФЕРАТ

Хабутдінов Р.А. Системна концепція енергоресурсної синергії та методологія технологічно-інноваційного управління на автотранспорті / Р.А. Хабутдінов // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2020. – Вип. 1 (46).

У статті розглядаються концепція енергоресурсної синергії на автотранспорті і в автотранспортній системі, а також основні положення методології технологічно-інноваційного управління на автотранспорті. Запропоновано: нова гносеологічна парадигма АТ як сфери матеріального виробництва; технологічно інноваційна концепція енергоресурсної синергії в транспортній системі; комплекс методів для технологічно інноваційного управління енергоресурсною якістю транспортних послуг і для ресурсно-синергічного вдосконалення функцій транспортної системи і підсистеми «Автотранспорт»; аналітична модель цільової функції стратегічного менеджменту на автотранспорті. Встановлено єдиний енергоресурсний механізм функціонування автотранспорту та матеріальної цілісності автотранспортної системи. Виявлено способи інноваційного ресурсозбереження на автотранспорті і в інфраструктурних підсистемах.

Об'єкт дослідження-структурно-функціональна організація автотранспорту і автотранспортної системи.

Мета роботи формування системно-синергетичної цільової функції управління проектами ВТПРВАТП виходячи з вищезазначених вимог і концепції енергоресурсної синергії в АВТС.

Метод дослідження – теоретичний аналіз і синтез концептуальної цільової функції технологічно -інноваційного управління на автотранспорті з урахуванням концепції енергоресурсної синергії в АВТС.

Результати статті можуть бути використані для реалізації системно-синергетичного та концептуально-інноваційного менеджменту на автотранспорті і в інших підсистемах АВТС.

Прогнозні припущення про розвиток об'єкту дослідження – реалізація технологічно-інноваційного механізму енергоресурсної синергії на автотранспорті і в АВТС з урахуванням їх структур і функцій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КОНЦЕПЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ, АВТОТРАНСПОРТ, СИСТЕМА, ФУНКЦІЇ, РЕСУРСИ, ЕНЕРГОРЕСУРНА СИНЕРГІЯ, ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ, ЯКІСТЬ ТРАНСПОРТНОЇ ПОСЛУГИ, УПРАВЛІННЯ.

ABSTRACT

Khabutdinov R.A. The systemic concept of energy-resource synergy and the methodology of technological innovation management in motor transport. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2020. – Issue 1 (46).

The article discusses the concept of energy-resource synergy in motor transport and in the motor transport system, as well as the main provisions of the methodology of technological innovation management in motor transport. Proposed: a new epistemological paradigm of the motor transport as a sphere of material production; technologically innovative concept of energy-resource synergy in the transport system; a set of methods for technologically innovative management of energy – resource quality of transport services and for resource-synergistic improvement of the functions of the transport system and the subsystem "Motor transport"; analytical model of the target function of strategic management in motor transport. A single energy- resource mechanism for the functioning of motor transport and the material integrity of the motor transport system has been established. The ways of innovative resource saving on transport and in infrastructure subsystems are revealed.

The object of study is the structural and functional organization of motor transport and motor transport system.

The purpose of the work is the formation of a system-synergistic target function of project management at highly technological and intensively resource-saving transport services based on the innovative requirements and the concept of energy-resource synergy in the transport system.

The research method is a theoretical analysis and synthesis of the conceptual target function of the technology and innovation management in transport, taking into account the concept of energy-resource synergy in the transport system.

The results of the article can be used to implement system-synergistic and conceptual-innovative management in transport and in other subsystems.

Predicted assumptions about the development of the object of study are the implementation of a technologically innovative mechanism of energy-resource synergy in the motor transport and in the motor transport system, taking into account their structures and functions.

KEYWORDS: CONCEPT, TECHNOLOGICAL INNOVATIONS, MOTOR TRANSPORT, SYSTEM, FUNCTIONS, RESOURCES, ENERGY-RESOURCE SYNERGY, LIFE CYCLE, QUALITY OF TRANSPORT SERVICES, MANAGEMENT.

РЕФЕРАТ

Хабутдинов Р.А. Системная концепция энергоресурсной синергии и методология технологически-инновационного управления на автотранспорте / Р.А. Хабутдинов // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2020. – Вып. 1 (46).

В статье рассматриваются концепция энергоресурсной синергии на автотранспорте и в автотранспортной системе, а также основные положения методологии технологически-инновационного управления на автотранспорте. Предложены: новая гносеологическая парадигма АТ как сферы материального производства; технологически инновационная концепция энергоресурсной синергии в транспортной системе; комплекс моделей и методов для технологически инновационного управления энергоресурсным качеством транспортных услуг и для ресурсно-синергического совершенствования функций транспортной системы и подсистемы «Автотранспорт»; модель целевой функции стратегического менеджмента на автотранспорте. Установлен единый энергоресурсный механизм функционирования автотранспорта и материальной целостности автотранспортной системы. Выявлены способы инновационного ресурсосбережения на автотранспорте и в инфраструктурных подсистемах.

Объект исследования – структурно-функциональная организация автотранспорта и автотранспортной системы.

Цель работы – формирование системно-синергической целевой функции управления проектами ВТИРВАТУ исходя из вышеназванных требований и концепции энергоресурсной синергии в АВТС.

Метод исследования – теоретический анализ и синтез концептуальной целевой функции технологически -инновационного управления на автотранспорте с учётом концепции энергоресурсной синергии в АВТС.

Результаты статьи могут быть использованы для реализации системно-синергического и концептуально-инновационного менеджмента на автотранспорте и в других подсистемах АВТС.

Прогнозные допущения о развитии объекта исследования – реализация технологически-инновационного механизма энергоресурсной синергии на автотранспорте и в АВТС с учётом их структур и функций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОНЦЕПЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ, АВТОТРАНСПОРТ, СИСТЕМА, ФУНКЦИИ РЕСУРСЫ, ЭНЕРГОРЕСУРСНАЯ СИНЕРГИЯ, ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ, КАЧЕСТВО ТРАНСПОРТНОЙ УСЛУГИ, УПРАВЛЕНИЕ.

АВТОР:

Хабутдинов Рамазан Абдуллаевич, доктор техн. наук, профессор, 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.

АВТОР:

Хабутдинов Рамазан Абдуллаевич, доктор техн. наук, профессор, Національний транспортний університет, зав. кафедри транспортних технологій, e-mail: habutd1@gmail.com, тел. +380962290869, Україна, 01010, г. Киев, ул. Омеляновича-Павленко,1, orsid.org/ 0000-0002-1329-5739.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

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

Петрашевський О.Л., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, кафедра аеропортів, вул. Омеляновича-Павленка,1, 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.