

УДК 656.13 (477)  
UDC 656.13 (477)

## ВПЛИВ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ АВТОМОБІЛІЗАЦІЇ

Марков О.Д., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

### THE IMPACT OF INFRASTRUCTURE ON THE EFFICIENCY AUTOMOBILIZATION

Markov O.D., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

## ВЛИЯНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ

Марков О.Д., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми. Чи можливе оптимальне співвідношення парку автомобілів і автомобільної інфраструктури? Це питання актуальне в умовах перенасиченості автомобілями міст та заселених територій, але непросто знайти пряму відповідь на таке питання. Колись на початку автомобілізації автомобілі продавали як фізичний продукт, а подальша їх доля нікого, за великим рахунком, не турбувала. Пізніше, в 60-ті – 70-ті роки ХХ століття, уже продавали не автомобіль, а «розширений продукт», тобто виробник брав на себе турботу про підтримку технічного стану автомобіля. Беручи на себе відповідальність за забезпечення автомобілів запасними частинами та технічну підтримку, виробник задовольняв потреби користувача на рівні мобільності. Поки що далі справи не пішли, але задамо собі питання: наскільки автомобіль є продуктом «за призначенням» у разі, якщо до нього не додаються дороги, стоянки, заправки тощо. Він також не буде автомобілем, як і в разі відсутності у нього коліс.

Поки що автомобіль не продається як «супер розширений продукт», він не завжди забезпечується інфраструктурою. Якщо в Нью-Йорку експлуатаційна швидкість автомобіля дорівнює 15 км/год., а в Парижі 13 км/год. [1], то навряд чи можна сказати, що автомобіль використовується за призначенням.

В різні періоди автомобіль стикається з найрізноманітнішими проблемами: бездоріжжя, дефіцит запасних частин та сервісу, енергетична криза, автомобільні затори, відсутність стоянок та гаражів, нерозвинута інфраструктура тощо. За таких умов втрачається сама сутність того, що закладено в автомобіль як засіб пересування.

Якщо задати питання: чим відрізняється автомобіль Г. Деймлера та К.Бенца 1886 р від сучасного «Ролс Ройсу», «Мерседеса» чи «Тесли», то відповідь може бути дуже простою: кількістю закладених в нього знань.

Насправді, всі зміни та удосконалення, що протягом сторіччя вносилися в автомобіль, є результатом знань, якими збагатилися конструктори, інженери та вчені. А це означає, що розвиток автомобіля до сучасного рівня з великим натхненням (та великими витратами коштів та сил) відбувався для удосконалення його «особистих» характеристик та параметрів, які просто не використовуються, тому що інша необхідна "частина автомобіля" – інфраструктура чи просто відсутня, чи знаходиться на рівні, який значною мірою відстає від вимог автомобіля. Тоді виникає питання, а для чого потрібен автомобіль недосконалих рівня досконалості, коли цей рівень не може бути використаним за умов існуючої інфраструктури? Для чого потрібна та концентрація автомобілів, яка спостерігається сьогодні у великих містах і властивості яких не можуть бути використані у невідповідних умовах.

Аналіз публікацій. Будь-які транспортні засоби (КТЗ) проектуються та виготовляються за визначеними категоріями властивостей, яким вони мають задовольняти: [2] функціональними, технологічними, економічними, антропологічними.

До функціональних відносяться продуктивність та надійність, до технологічних – трудомісткість, вартість та ефективність виготовлення, до економічних – паливна економічність, витрати на підтримку технічного стану та повна вартість використання (LLC); до антропологічних – властивості безпеки, екологічні, ергономічні та естетичні властивості [2]. Різні категорії транспортних засобів мають різні властивості, які з погляду їх призначення закладаються в конструкцію та будову автомобіля. При проектуванні та виготовленні автомобілів виробники виходять

з прийнятих параметрів зовнішнього середовища, яке вони називають «умови експлуатації». Вже на стадії проектування виробники "приспосовують" автомобіль до прийнятих умов експлуатації, а це означає, що певні автомобілі потребують певного рівня та складу інфраструктури, яка б забезпечувала оптимальне використання закладених на стадії виробництва властивостей.

З самого початку автомобілізації автомобіль пристосовувався до умов, а вже в подальшому створювалися умови для його ефективного використання. Але постійно відбувається нерівна боротьба: як тільки для автомобіля створили відповідну інфраструктуру, він в обов'язковому порядку "розмножився" в кількості, яку не може задовольнити сама досконала інфраструктура. Як тільки для автомобіля створюються стерпні умови, він із завидною спритністю розмножується в неймовірних кількостях і знову потрапляє в умови, при яких він не може бути "продуктом за призначенням".

Якщо реальні умови експлуатації не відповідають закладеним на стадії створення автомобіля, то ефективність його використання може бути суттєво погіршена. Проблема автомобілізації полягає в тому, що у разі, коли інфраструктура автомобільного транспорту не забезпечує використання закладених властивостей, то виникає питання, навіщо було створювати автомобіль.

Уявіть собі автомобіль без коліс і спитайте, кому він потрібен. А тепер уявіть собі автомобіль без доріг, стоянок, заправок, автосервісу, умов для людей в автомобілі тощо і задайте собі те ж питання. Сьогодні ми часто спостерігаємо залишене незавершене будівництво багатоповерхового будинку і задаємо собі питання: скільки коштів могли б приносити користь людям, але з причини відсутності малої долі таких коштів для завершення будівництва велика їх сума закладена в бетон і ніякої користі нікому не приносить. Те ж саме стосується автомобілів: чи вони, вже вироблені, потрапляють у відповідні умови експлуатації, чи вони приносять збитки (якщо не продавцю, то власнику) у разі, якщо такі умови не створені. Коли вперше почали виготовляти автомобіль АМО – Ф 21, його несправність могла бути усунена тільки безпосередньо в умовах та фахівцями заводу. Можна уявити собі можливість ремонту автомобіля, який експлуатується в Тбілісі, а ремонт якого можна було виконати лише в Москві.

Свого часу при будівництві Волжського автомобільного заводу в м. Тольятті Міністерство автомобільної промисловості мало намір відмовитися від створення дилерської мережі з продажу та обслуговування парку автомобілів ВАЗ. Реакція фірми «Фіат», яка проектувала та будувала автозавод, зводилася до відмови від участі в проекті.

Яскравим прикладом впливу інфраструктури на ефективність використання автомобіля є втрати парком автомобілів КамАЗ перших випусків, які не були забезпечені запасними частинами та обслуговуванням, а також дорогами. Відсутність системи постачання запасних частин, обслуговування та доріг призвело до втрат, які суттєво перевищували доходи заводу з випуску автомобілів.

За радянських часів дефіцит автосервісу сягав від 20 до 80 %. Втрати часу споживачів автосервісу становили 1,37 години на 1 годину трудомісткості ремонту, а втрати економіки від дефіциту послуг в 10 разів перевищувала доходи автосервісу [3].

Нажаль, таких прикладів значно більше, ніж прикладів позитивного впливу інфраструктури на використання автомобілів.

Яке значення має досконалість конструкції та будови автомобіля у разі, коли він експлуатується в умовах деформованої, невідповідної інфраструктури?

Досвід експлуатації автомобілів в Україні показав, наскільки негативно впливає невідповідна інфраструктура чи її відсутність на ефективність використання автомобіля. В Україні – це дефіцит палива у 90-і роки, значний приріст парку автомобілів за умови недостатнього рівня розвитку інфраструктури автомобільного транспорту.

Метою роботи є визначення співвідношення парку автомобілів та елементів автомобільної інфраструктури з метою оцінки рівня ефективного використання автомобіля у залежності від розвитку інфраструктури. Ознакою невідповідності інфраструктури вимогам парку стала поява в часи інтенсивного його приросту заторів та погіршення умов використання автомобілів. Як наслідок – в умовах тотально корумпованої економіки з'явилися безліч автомобілів з незаконними ознаками відмінності (маячками пожежної чи поліцейської служби), почастішало використання незаконним чином ознак машин швидкої допомоги на автомобілях певних структур та багато інших ознак. Основна причина – це реакція на невідповідність умов експлуатації потребам парку, яка є свідченням того, що проблема використання автомобіля стала занадто серйозною. Таким чином, розглядаючи повну вартість використання автомобіля, недостатньо включати в неї вартість автомобіля, витрати на його обслуговування та ремонт, зберігання та страхування. Повна вартість використання має

включати в себе всі питомі складові інфраструктури автомобільного транспорту, які є достатніми для ефективного використання закладених в нього властивостей.

Об'єктом дослідження є парк автомобілів та деякі елементи автомобільної інфраструктури, зокрема, дороги країн світу, а також "повна вартість використання автомобіля" з урахуванням питомої на один автомобіль інфраструктури з урахуванням терміну використання і автомобіля, і елементів інфраструктури.

Повна вартість використання автомобіля складається з його ціни, вартості його використання протягом терміну експлуатації, а також питомої вартості інфраструктури, яка припадає на один автомобіль. Аналіз статистики різних країн світу з вартості інфраструктури на один автомобіль міг би бути основою для встановлення фізичних чи вартісних нормативів її величини. Наприклад, в цілому по світу на один автомобіль припадає 18 км доріг, а в країнах з розвинутою автомобільною інфраструктурою – 30–50 км. Таким чином,

$$\begin{array}{l}
 \text{Повна} \\
 \text{вартість} \\
 \text{використання} \\
 \text{автомобіля}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \text{Ціна} \\
 \text{автомобіля}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{l}
 \text{Вартість} \\
 \text{експлуатації} \\
 \text{автомобіля} \\
 \text{протягом терміну} \\
 \text{використання}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{l}
 \text{Вартість} \\
 \text{автомобільної} \\
 \text{інфраструктури} \\
 \text{по відношенню до} \\
 \text{одного автомобіля}
 \end{array}
 \quad (1)$$

(остання складова при розрахунку вартості використання повинна враховувати термін амортизації елементів інфраструктури, наприклад, дорога використовується 50–100 років, а автомобіль – 12).

З урахуванням (1) можна стверджувати, що автомобіль не є сам по собі закінченим створінням, він є частиною того, що робить його "засобом пересування", і якщо створюється автомобіль, то це створення не має сенсу без створення умов для його використання. З іншого боку, існуючі умови (існуюча інфраструктура) є фактором обмеження кількості автомобілів в ній. В будь-якому разі є лише одне рішення: якщо ми прагнемо ефективно використовувати автомобіль, потрібне узгоджене співвідношення парку автомобілів та інфраструктури.

Але існує проблема: інфраструктура створюється не як автомобільна, а як штучне середовище для життєдіяльності людини, і використовується вона протягом значно більшого періоду часу порівняно з автомобілем. Крім того, автомобіль створюють автовиробники, які прагнуть отримати від його продажу прибутки, а розвиток інфраструктури навіть близько не стикається з виробництвом, і їх інтереси економічно не перетинаються. Автомобіль – предмет великого бізнесу, інфраструктура – неприбуткові витрати з бюджету. Державні органи прагнуть вирішувати ці протиріччя різними шляхами, але оптимальне співвідношення парку автомобілів та інфраструктури, особливо враховуючи динаміку процесів, частіше за все не досягається. Співвідношення парку автомобілів та інфраструктури скоріше порушується, ніж підтримується.

Інфраструктура є зовнішнім середовищем життєдіяльності людини, а не автомобіля. Вона створюється для людини, і її розвиток неможливо підпорядкувати розвитку автомобіля (хоча історія свідчить про прагнення фірм підпорядкувати розвиток інфраструктури, в якій живе людина, автомобілю). Відповідність співвідношення "автомобіль – інфраструктура" може досягатися за рахунок регулювання кількості автомобілів в конкретній інфраструктурі, а не навпаки. Але поки що таке регулювання на практиці не спостерігається. Частіше ми стикаємось з негативними наслідками надмірної автомобілізації. Стикнувшись з такими наслідками в умовах відсутності регулювання, споживачі реагують на них відмовою від автомобіля. Коли у Владивостоці кількість автомобілів на 1000 мешканців досягла 680, почався "загальний кошмар", і люди почали продавати автомобілі, у зв'язку з чим кількість автомобілів на 1000 мешканців зменшилась до 550 [4]. Відбувся процес саморегулювання. Очевидно, що це природний принцип, але від занадто дорогий для такої системи, як автомобілізація, та має багато негативних наслідків.

Аналіз статистичних даних насиченості парку автомобілів в найбільш розвинутих автомобільних країнах (табл. 1, рис. 1) [4] показує, що 600 і більше автомобілів на 1000 мешканців є стабільною у часі та прийнятною з погляду використання автомобіля величиною. Але ми не маємо аналізу характеристик самої інфраструктури та проблем, з якими стикається автомобіль за таких умов. Єдине, що можна стверджувати, це наступне: якщо така насиченість парку існує протягом значного проміжку часу та в багатьох містах, то вона (така насиченість) є прийнятною для використання в ній автомобіля, хоча оцінка його ефективності за таких умов нам невідома.

Таблиця 1 – Насиченість парку автомобілів у найбільш розвинутих автомобільних країнах

Місто	Авто/1000	Місто	Авто/1000
Сан-Дієго	663	Філадельфія	604
Сан-Франциско	658	Сан-Антоніо	601
Вашингтон	657	Маямі	599
Атланта	654	Лос-Анджелес	595
Бостон	634	Чикаго	591
Лас-Вегас	627	Хьюстон	590
Даллас	625	Нью-Йорк	472
Фінікс	609		

Коли виробники автомобілів виходять на ринок, то вони до початку продажу створюють систему забезпечення запасними частинами та дилерську мережу для обслуговування та ремонту автомобілів. Але в цьому випадку ніхто (тим більше – виробник автомобілів) не розглядає (а по суті і не може розглядати) питання розвитку інфраструктури.

Коли автомобілізація знаходиться на початковій стадії, то часто спостерігається відсутність доріг та інших елементів інфраструктури. Розвиток інфраструктури є наслідком автомобілізації і практично ніколи – навпаки. Питання розвитку автомобільної інфраструктури розглядається з погляду створення умов життя для суспільства.

Відповідь на питання, чи можливе оптимальне співвідношення парку та інфраструктури, така:

- 1) необхідне;
- 2) недосяжне;
- 3) динамічне;
- 4) непередбачене;
- 5) нерегульоване;
- 6) має організаційну неузгодженість;
- 7) має економічні протиріччя;
- 8) має законодавчі обмеження;
- 9) поки що на практиці в переважній більшості не досягнуте.

Основна частина. Розвиток автомобільного парку.

Батьками автомобіля прийнято вважати Г. Деймлера та К. Бенца, хоча їх батьківство багаторазово заперечується чи піддається сумніву. Що ж стосується того факту, що батьком автомобілізації є Г.Форд, то це не викликає сумніву. Це він перший винайшов та застосував у виробництві автомобілів конвеєр, це він перший підняв заробітну платню своїм робітникам для того, щоб вони могли купувати його ж автомобілі, це він довів ціну автомобіля моделі Т з 3000 до 260 доларів, і це він продав протягом 9 років біля 15 млн. автомобілів [1].

І хоча автомобіль вперше з'явився в Європі – автомобільна промисловість зародилася в 80-90-х роках XIX століття у Франції і Німеччині, автомобілізація реально була розвинута якраз в Америці. Америка протягом довгого часу була беззаперечним лідером з виробництва та продажу автомобілів. Але світ змінюється, економіки раніше відсталих країн виходять на передові позиції, і виробництво автомобілів зростає [4]. Як видно з рис. 1, різні країни світу мають неоднаковий рівень автомобілізації. Історично це пов'язано з економічним розвитком країн та їх індустріалізацією. Традиційно Європа, Америка, а потім Японія були першими в цій галузі. За даними ВООЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я), існує сильна диференціація між різними регіонами світу в рівні автомобілізації: близько 80% всіх автомашин в світі належить мешканцям США, Західної Європи та Японії, які складають 15% населення Землі [5].

У 1950-60-х рр. автомобільна промисловість почала інтенсивно розвиватися в Японії, активно в Бразилії, Мексиці, Аргентині, Іспанії. В 1950 р. на долю американської автомобілебудівної індустрії припадало 75% виробництва автомобілів у світі. Але вже в 1967 р. на перше місце з випуску автомобілів вийшли Європейські держави. На початку 1980-х Японія відібрала звання світового лідера автомобілебудування у США, а в 2009 році новим світовим лідером з виробництва автомобілів став Китай. У 2016 р. Китай виробив 25,7 млн автомобілів.

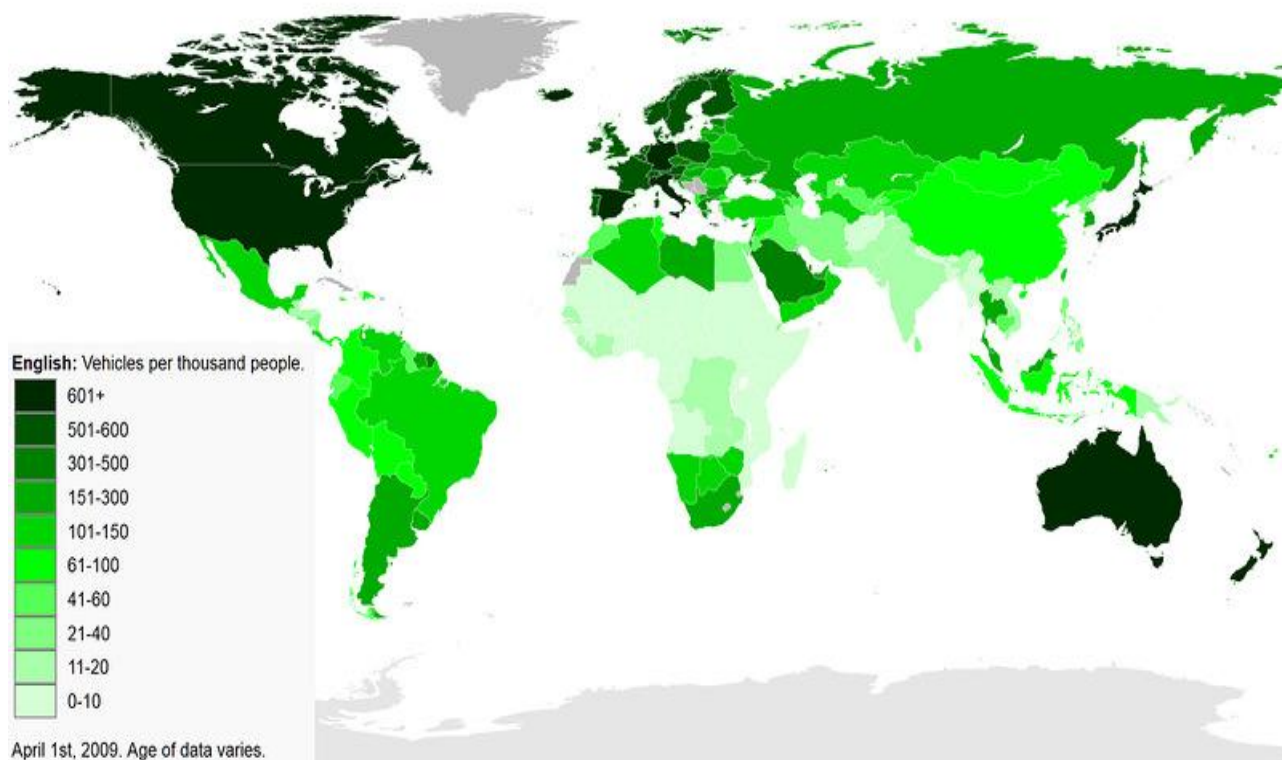


Рисунок 1 – Рівень автомобілізації в країнах світу (кількість автомобілів на 1000 жителів)

У середині 80-х років почався інтенсивний розвиток автовиробництва у Південній Кореї. В 1990-х – на початку 2000-х за допомогою західноєвропейських автовиробників в деяких постсоціалістичних європейських країнах (Чехія і Румунія), автовиробництво було модернізовано (Skoda, Dacia), як і в деяких країнах азіатського регіону, перш за все, в Китаї.

Спостерігається стала тенденція розміщення світовими виробниками своїх виробництв в третіх країнах (перш за все, в Китаї). Виробництво автомобілів у світі інтенсивно зростає (табл. 2).

Таблиця 2 – Виробництво автомобілів у світі

Роки	2016	2014	2013	2012	2010	2005	2000	1990	1980	1970	1960	1950
Авто, тис. шт.	89800	89 747	87 507	84 141	77 858	66 482	58 374	48 554	38 565	28 419	16 488	10 577

У ХХ столітті процес автомобілізації торкнувся всього світу. З 1910 по 2010 рік світовий автопарк зріс з 1 млн до 1 млрд одиниць [5], [6]. В 2010 році парк автомобілів у світі становив 1,015 млрд. При цьому в 2009 році загальна кількість зареєстрованих автомобілів була набагато нижче – 980 млн, а у 1986 р. – 500 млн. Порівнюючи парк автомобілів (1,015 млрд) та їх виробництво (77 858 тис.), можна стверджувати, що середній термін служби автомобіля в світі становить 13 років.

Враховуючи те, що США, Європа та Японія ще в 70-і роки були достатньою мірою моторизовані, зростання парку пояснюється, насамперед, зростанням ринків країн, що розвиваються. Так, наприклад, кількість автомобілів, проданих в Китаї протягом 2015 р. становить 23,7 млн, 2016 р. – 25,7 млн. Індекс середнього відношення кількості автомобілів до числа людей, що проживають на Землі, склав 1: 6,75. Найбільше автовласників в Сан-Марино – острівній державі в Італії, яка має 38 тис. автомобілів та 32 тис. мешканців, – 1,2:1; в США – 1:1,3; в Італії – 1:1,45; Великій Британії, Франції і Японії – приблизно 1:1,7. Китай має співвідношення 1:17, Індія – 1:56,3.

Майбутнє автомобілізації пов'язане з зростанням населення на Землі, закономірність якого показано у табл. 3 [8].

Таблиця 3 – Зростання населення Землі

Роки	1804	1927	1959	1974	1987	1999	2011
Період зростання населення на 1 млрд (років)	-	123	32	15	13	12	12
Число мешканців на Землі, млрд	1	2	3	4	5	6	7
Приріст за рік, млн	-	8,13	31,2	66,7	77	83	83
Роки	2023**	2035**	2047**	2059**	2071**	2083**	2095**
Період зростання населення на 1 млрд (років) *)	12	12	12	12	12	12	12
Число мешканців на Землі, млрд *)	8	9	10	11	12	13	14

\*), \*\* – можливий варіант.

У табл. 4 наведено насиченість автомобілями населення Землі. Спостерігається зростання питомої ваги парку відносно населення. Та ж сама тенденція спостерігається стосовно виробництва автомобілів: з роками їх кількість відносно населення зростає.

Таблиця 4 – Кількість осіб на один автомобіль парку

Роки	1959	1974	1987	1999	2011	2017	2023	2035
Парк автомобілів млн шт.	50	178	400	600	1000	1300	1500**	1700**
Населення Землі (млрд осіб)	3	4	5	6	7	7,5	8	9
Осіб на один автомобіль парку	60	22,5	12,5	10	7	5,8	5,3	5,29

\*\* – можливий варіант.

Таблиця 5 – Кількість осіб на один вироблений автомобіль в цілому на Землі [1]

Роки	2014	2013	2012	2010	2005	2000	1990	1980	1970	1960
Авто, тис. шт.	89747	87507	84141	77858	66482	58374	48554	38565	28419	16488
Млрд осіб	7	6,9	6,8	6,7	5,7	5,2	4,4	4	3,7	3
Осіб на один автомобіль	77	78,8	80,5	86	85,7	102	90,6	105	130	181

Протягом століття (з 1927 р. по 2023 р.) чисельність населення на Землі виросла з 2 мільярдів до 8 мільярдів, тобто на 6 млрд чол. [7]. За це століття випуск автомобілів зріс до 89747 тис. шт. і становить один автомобіль на 89 осіб. Парк автомобілів, який на даний час становить 1,1–1,2 млрд шт., у 2023 р. за розрахунками досягне  $(8 \times 300/1000) = 2,4$  млрд автомобілів, а за даними незалежних досліджень у 2035 р. автопарк зростає до 3 млрд автомобілів, за іншими даними він матиме 1,7 млрд автомобілів [4].

Прогнозується суттєве зростання парку автомобілів в Китаї (з 60 млн в 2015р. до 400 млн в 2035 р.; 310 авто на 1000 мешканців) та в Індії – до 160 млн автомобілів. Пік продажу автомобілів найближчим часом може досягти 100 млн шт., а в подальшому почне падати.

Розвиток інфраструктури.

Інфраструктура автомобільного транспорту не є іманентно притаманна автомобілю. Вона, маючи автомобільне призначення та автомобільне походження, у переважній більшості фізичного втілення є частиною інфраструктури життєдіяльності людини. Дорога з'єднує населені пункти, стоянки є додатком до житла, офісу чи заводу, заправні станції є "обладнанням та оснащенням" дороги, СТО є складовою частиною комплексу для обслуговування людей - готелю, ресторану, кемпінгу. Ніщо з елементів інфраструктури автомобільного транспорту не є тим, що належить автомобілю, адже все це пов'язано з обслуговуванням людей з автомобілем.

Що ми маємо на увазі, коли говоримо про відповідність інфраструктури та парку автомобілів? Перш за все те, що за умов відповідності людина в автомобілі може повною мірою використовувати його можливості не з втратами, а з користю для себе. Як тільки настає момент, коли обмежена інфраструктура призводить до перевищення втрат над вигодами, автомобіль перестає нести функцію суспільної чи економічної користі, він перестає бути продуктом за призначенням та перетворюється в джерело витрат та втрат.

Визначення відповідності інфраструктури та парку зовсім не проста, а часто неможлива задача. Можна вести мову про пропускну здатність дороги, але не можна вирішувати питання відповідності інфраструктури регіону його парку. Адже, якщо житлові агломерації розташовані в приміських зонах уздовж доріг, і питання відповідності в цій частині вирішується, то пропорційність парку в системі приміських дороги – місто ніяким чином не узгоджується.

Для подальшого аналізу відповідності автопарку та його інфраструктури, ще раз розглянемо питання: чи можливе відповідне їх співвідношення. І ще раз повторимо, що це співвідношення необхідне, недосяжне, динамічне, непередбачене, нерегульоване, має організаційну неузгодженість, має економічні протиріччя, має законодавчі обмеження, поки що на практиці в переважній більшості не досягнуте.

Для аналізу цього співвідношення звернемося до авторитетного судження з цього питання відомого французького соціолога Андре Горця, який ще в 1973 році написав статтю «Соціальна ідеологія автомобілізації» [4], в якій виклав свої погляди щодо автомобілізації. Нижче наведено основні тези цієї статті.

«Автомобіль є предмет розкоші. А суть розкоші в тому, що вона не може бути демократичною. Наприклад, вілла на березі моря не може бути у кожного, для цього потрібно занадто багато пляжу, якого немає. Автомобіль – предмет розкоші, який девальвований своїм розповсюдженням. Розповсюдження приватного автомобіля витіснило з міста транспорт загального користування та змінило місткий ландшафт таким чином, що тепер без автомобіля неможливо жити в місті. Парадокс автомобіля полягає в тому, що він, надаючи свободу пересування, породжує радикальну залежність. Автомобіліст стає перш за все користувачем та споживачем, а не власником та господарем. Автомобіліст повинен споживати велику кількість товарів та послуг, які пов'язані з використанням автомобіля. За зовнішньою незалежністю автовласника ховається його фактична радикальна залежність. Зокрема, вперше в історії люди стали залежними в своєму пересуванні від зовнішніх комерційних джерел енергії. Чим більше автомобілів, тим більше покупців у нафтових компаній. Враховуючи «сімейний характер» автомобіля, в залежність попадають і сім'ї автомобілістів, і все населення. Для того, щоб звільнити місце для автомобіля, довелося збільшити відстані – до роботи, до школи, до магазину, до місць відпочинку. Приміська зона сконструйована як функція автомобіля. В кінцевому результаті автомобіль забирає більше часу, ніж економить, і створює більші відстані, ніж долає.»

Коли людина ходить пішки, вона створює відстані для «пішого» способу життя. Коли людина користується конкою, її задовольняють «кінські» відстані. Вона живе в середовищі цих «кінських» територій. Коли людина створила автомобіль, неодмінно виникли «автомобільні» відстані та «автомобільні» території. Можливості людини зросли, але витрати та залежність від автомобіля зросли ще більшою мірою. У людини не стало більше часу, просто вона змогла долати більші відстані. Продуктивність людини з автомобілем не обов'язково зросла, тому що зросла транспортна

складова, а вона не є продуктивною складовою будь-якого процесу. Навпаки, чим більші відстані людина долає, тим більша частка часу – це транспортні витрати. І в такому разі менше часу залишається на продуктивну роботу. З автомобілем ми, без сумніву, отримуємо нові можливості та можемо вирішувати задачі, які без автомобіля вирішити неможливо. Але при цьому обов'язково зростає транспортна складова, витрати на транспортну роботу та втрати часу на її виконання.

Перш за все, автомобіль з самого початку не був предметом розкоші, а зразу (як тільки Форд створив автомобілізацію) перейшов в стан "девальвації" у зв'язку з широким його розповсюдженням. Очевидно, можна дійти висновку, що з самого початку автомобіль не був забезпечений інфраструктурою, тому що вона не "встигала" за зростанням парку, а до цього її ще не було. А потім, коли інфраструктура отримала достатнього розвитку, парк автомобілів зростає темпами, які значною мірою перевищували темпи зростання доріг та інших елементів автомобільної інфраструктури. Крім того, елементи інфраструктури потребують значно більше коштів та часу для будівництва. Наприклад, період створення та будівництва Євротунелю під Ла-Маншем (від затвердження проекту до відкриття) становив 21 рік (з 1973 по 1994р.р). Китай протягом 2014 року продав у своїй країні 23,5 млн. автомобілів, а протягом 10 років (з 2005 до 2014) виробив та продав біля 89 млн. автомобілів [4]. Виникає питання, скільки коштів та часу потрібно для створення відповідної такому парку інфраструктури – доріг, стоянок, автосервісу та підготовки спеціалістів?

Висновки. Виходячи з міри розповсюдження автомобіля (рис. 1), коли найбільш розвинуті країни мають більше 600 автомобілів на 1000 мешканців, а половина країн світу має більш 300 автомобілів на 1000 мешканців, говорити про автомобіль як предмет розкоші недоречно. У наведеній нижче табл. 6 показані цифри, які характеризують одну з важливих складових інфраструктури автомобільного парку – дороги, зокрема таку їх характеристику, як навантаження – кількість автомобілів на км. У таблиці представлено країни, які мають розвинутий парк та добре розвинуту дорожню мережу. Кожна з цих країн має від 450 до 700 автомобілів на тисячу мешканців, тобто насиченість парку достатня та стабільна. Якби в Україні був такий рівень насиченості парку (наприклад, 500/1000, до речі, в м. Києві вже є 350), то навантаження становило б 126 автомобілів на км дороги, що в двічі більше, ніж в розвинутих країнах. Якщо врахувати ще й той факт, що Україна зайняла 132-е місце з 140 можливих за якістю автомобільних доріг (в Україні найгірші дороги в Європі) та має 2,7 бали з 6,6 досягнутих (коефіцієнт якості 0,41), то умовна кількість автомобілів на 1 км дороги становитиме  $126:0,41=307$ , що в 5,53 рази (в табл. 6 середня кількість автомобілів на км = 56 авто/км;  $307:56=5,48$  рази) перевищує навантаження на дорогу у будь-якій розвинутій державі. Можна зробити висновок, що Україна має реальні перспективи для розвитку інфраструктури. В Україні спочатку слід розвинути інфраструктуру, потім продавати автомобілі.

Таблиця 6 – Дороги в країнах світу

Країни	км доріг	Мешканців, млн чол.	Авто, тис. шт.	Авто/1000	Авто/км дороги
США	4 304 715	321 267	255 000	793	38
Велика Британія	394 428	64 767	29 598	457	75
Німеччина	645 000	81 174	41 967	517	65,1
Італія	487 700	60 796	36 600	602	76
Польща	412 035	38 484	17 394 284	451	42
Росія	1 283 387	146 267	34 080 211	233	37
Україна	169 500	42 631	10 000	158	59
Сан-Марино	292	32000	36000	1230	123

Розвиток автомобільної інфраструктури та автомобіля, як свідчить історія та практика, не обов'язково пов'язані між собою. Зокрема, виробники автомобілів, задача яких першочергово зводиться до зростання прибутків, прагнуть будь-якими чином вирішити цю задачу. Наприклад, у США вони привели країну до такого рівня автомобілізації, при якому людина просто не має можливості пересуватися без автомобіля. Держава не завжди спроможна виділити достатні кошти для створення відповідної транспортної інфраструктури. Наприклад, за прогнозами до 2035 р. в світі буде



збудовано 16 млн кілометрів нових доріг. Їх вартість оцінюється в 20 трильйонів доларів (1,25 млн доларів на км).

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гасанов Р.М. Баловень века: автомобиль и бизнес. – М.: 1990. – 190 с.
2. Методи системного аналізу властивостей автомобільної техніки: навч. посіб. / М.Ф. Дмитриченко, В.П. Матейчик, О.К. Грищек, М.П. Цюман: НТУ, 2014. – 168 с.
3. Марков О.Д. Автосервіс: організація роботи з клієнтурою. Київ.: VeeZone, – 2003.: 352 с.
4. Автомобилизация по странам Мира. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://visualhistory.livejournal.com/431809.html>.
5. Фаттаров Т.А. Самый молодой вид смертности. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2014/0593/tema01.php>.
6. Фаттаров Т.А. Магистр демографии. Доклад о безопасности дорожного движения в мире, краткий обзор. ВОЗ, 2009. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2014/0593/tema01.php>.
7. Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://tuning.lviv.ua/forum/viewtopic.php?t=7609&p=145993>.
8. План успешного развития. Журнал Новое время, № 47, 2016 г. С. 43–44.
9. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей. К.: Кондор.– 2008, 536 с.

#### REFERENCES

1. Gasanov R.M. Baloven veka: avtomobil i biznes. M.: 1990.190 p.
2. Metody systemnoho analizu vlastyvostei avtomobilnoi tekhniki: navch. posib. / M.F. Dmytrychenko, V.P. Mateichyk, O.K. Hryshchek, M.P. Tsiuman: NTU, 2014. 168 p.
3. Markov O.D. Avtoservis: orhanizatsiia roboty z kliienturoiu. Kyiv.: VeeZone, 2003.: 352 p.
4. Avtomobilizatsiya po stranam Mira. Internet resurs. Rezhim dostupa: <http://visualhistory.livejournal.com/431809.html>.
5. Fattarov T.A. Samyiy molodoy vid smertnosti. Internet resurs. Rezhim dostupa: <http://demoscope.ru/weekly/2014/0593/tema01.php>.
6. Fattarov T.A. Magistr demografii. Doklad o bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v mire, kratkiy obzor. VOZ, 2009. Internet resurs. Rezhim dostupa: <http://demoscope.ru/weekly/2014/0593/tema01.php>.
7. Internet-resurs. Rezhim dostupa: <http://tuning.lviv.ua/forum/viewtopic.php?t=7609&p=145993>.
8. Plan uspeshnogo razvitiya. Zhurnal Novoe vremya, # 47, 2016. P. 43–44.
9. Markov O.D. Stantsii tehnikeskogo obsluzhivaniya avtomobiley. K.: Kondor.

#### РЕФЕРАТ

Марков О.Д. Вплив інфраструктури на ефективність автомобілізації / О.Д. Марков // Економіка та управління на транспорті. – К.: НТУ, 2017. – Вип. 5.

На підставі даних про рівень автомобілізації і розвитку інфраструктури в світі розкриті проблеми розвитку автомобільного транспорту в Україні. Обґрунтовано висновок, який свідчить про те, що інфраструктура автомобільного транспорту в Україні не відповідає вимогам парку автомобілів і в 5,53 рази нижче, ніж в розвинених країнах. Показано, що при наявному зростанні парку автомобілів відсутність приросту інфраструктури може мати катастрофічні наслідки. Після вивчення співвідношення парку автомобілів і інфраструктури в Україні, був зроблений висновок про те, що в першу чергу необхідно розвивати інфраструктуру, і тільки потім прирощувати парк автомобілів.

В іншому випадку, при всіх факторах нашої дійсності і беручи до уваги той факт, що сьогодні ми знаходимося на одному з перших місць в світі по числу дорожньо-транспортних пригод та кількості смертей на шляхах, в наявності всі передумови без будь-якої війни знищити українську націю за короткий час.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ПАРК АВТОМОБІЛІВ, ІНФРАСТРУКТУРА, АВТОМОБІЛІЗАЦІЯ, ДОРОГА.

#### ABSTRACT

Markov O.D. The impact of infrastructure on the efficiency of automobilization. Economics and management on transport. Kyiv. National Transport University. 2017. Vol. 5.

On the basis of data on the level of motorization and the world's infrastructure the problems of development of road transport in Ukraine were identified. The conclusion indicates that the infrastructure of road transport does not correspond to the requirements of the vehicle fleet in Ukraine and 5.53 times lower than in developed countries. It is shown that the growth of vehicle fleet and does not development infrastructure could be disastrous consequences. After studying the vehicle fleet ratio to the infrastructure in Ukraine, it was concluded that it is first necessary to develop the infrastructure, and then to develop the vehicle fleet.

Otherwise, if all the factors of our reality and fact that we are today on the first places in the world in the number of road accidents and the number of deaths on the roads take into account, there are all prerequisites destroy the Ukrainian nation without any war for a short time.

KEYWORDS: ROAD TRANSPORT, VEHICLE FLEET, INFRASTRUCTURE, AUTOMOBILIZATION, ROAD.

## РЕФЕРАТ

Марков О.Д. Влияние структуры на эффективность автомобилизации / О.Д. Марков // Экономика и управление на транспорте. – К.: НТУ, 2017. – Вып. 5.

На основании данных об уровне автомобилизации и развитии инфраструктуры в мире раскрыты проблемы развития автомобильного транспорта в Украине. Обоснован вывод, который свидетельствует о том, что инфраструктура автомобильного транспорта в Украине не отвечает требованиям парка автомобилей и в 5,53 раза ниже, чем в развитых странах. Показано, что при имеющемся росте парка автомобилей отсутствие прироста инфраструктуры может иметь катастрофические последствия. После изучения соотношения парка автомобилей и инфраструктуры в Украине, был сделан вывод о том, что в первую очередь необходимо развивать инфраструктуру, и только потом приращивать парк автомобилей.

В противном случае, при всех факторах нашей действительности и принимая во внимание тот факт, что сегодня мы находимся на одном из первых мест в мире по числу дорожно-транспортных происшествий и количеству смертей на дорогах, налицо все предпосылки без какой-либо войны уничтожить украинскую нацию за короткое время.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ПАРК АВТОМОБИЛЕЙ, ИНФРАСТРУКТУРА, АВТОМОБИЛИЗАЦИЯ, ДОРОГА.

## АВТОР:

Марков О.Д., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу, e-mail: markovod@mail.ru, тел. +380503341144, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, к. 410.

## AUTHOR:

Markov O.D., Ph.D. (engineering), National Transport University, associate professor, department of Technical Operation of Cars and Car Service, e-mail: markovod@mail.ru, tel. +380503341144, Ukraine, 01010, Kyiv, M. Omelianovycha-Pavlenka str., 1, of. 410.

## АВТОР:

Марков О.Д., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей и автосервиса, e-mail: markovod@mail.ru, тел. +380503341144, Украина, 01010, г. Киев, ул. М. Омеляновича-Павленка, 1, к. 410.

## РЕЦЕНЗЕНТИ:

Солтус А.П., доктор технічних наук, професор, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, завідувач кафедри автомобільного транспорту (1994–2013), Кременчук, Україна.

Хабутдінов Р.А., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри транспортних технологій, Київ, Україна.

## REVIEWER:

Soltus A.P., Ph.D., Engineering (Dr.), professor, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, head, department of Road Transport (1994–2013), Kremenchuk, Ukraine.

Habutdinov R.A., Ph.D., Engineering (Dr.), professor, National Transport University, head, department of Transport Technology, Kyiv, Ukraine.