

УДК 656.13

## МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТУ

**О.В. Степанов, доц., к.т.н.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

***Анотація.** Розглянуто проблеми забезпечення безпеки автотранспорту та підходи до аналізу проблем управління безпекою автотранспорту. Показаний методологічний підхід до вирішення проблем безпеки автотранспорту, який передбачає класифікації нормативних, технічних, технологічних, організаційних, економічних, управлінських, соціально-психологічних та інших потреб забезпечення безпеки.*

***Ключові слова:** методологія дослідження, безпека, автотранспорт, безпека дорожнього руху.*

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА

**А.В. Степанов, доц., к.т.н.,  
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет**

***Аннотация.** Рассмотрены проблемы обеспечения безопасности автотранспорта и подходы к анализу проблем управления безопасностью автотранспорта. Показан методологический подход к решению проблем безопасности автотранспорта, который предусматривает классификации нормативных, технических, технологических, организационных, экономических, управленческих, социально-психологических и других потребностей обеспечения безопасности.*

***Ключевые слова:** методология исследования, безопасность, автотранспорт, безопасность дорожного движения.*

## MOTOR VEHICLE SAFETY RESEARCH METHODOLOGY

**A. Stepanov, Assoc. Prof., Ph. D. (Eng.),  
Kharkov National Automobile and Highway University**

***Abstract.** The issues of vehicle safety are considered. The methodology of approach to analyzing and solving the problem of safety management of vehicles and overall traffic is offered. The distinctive features of organization and management of vehicle safety are shown. There has been drawn a conclusion that the methodological approach to solving traffic safety problems is reduced to selection and classification of safety needs.*

***Key words:** research methodology, safety, motor transport, traffic safety.*

### Вступ

Автомобільний транспорт відіграє роль сполучної ланки між усіма видами транспорту. Він є найбільш швидким, найбільш гнучким видом транспорту і забезпечує найкращі межі досяжності. Безпека автотранспорту – комплексна характеристика автотранспорту, що визначає його здатність здійснювати перевезення пасажирів і вантажів без загрози

для життя і здоров'я людей з дотриманням збереження вантажів, автотранспортних засобів і навколишнього середовища.

Аналіз основних причин недостатнього рівня забезпечення безпеки автотранспорту та дорожнього руху в Україні, порівняно з відповідним рівнем країн Європейського Союзу, свідчить про низький рівень дорожньої дисципліни учасників дорожнього руху, усвідо-

млення небезпеки наслідків її порушення. У зв'язку з цим забезпечення безпеки автотранспорту та дорожнього руху розглядається як загальнонаціональний пріоритет, спрямований на зниження темпів зростання аварійності порівняно з темпами збільшення автомобільного парку, зменшення тяжкості ДТП і кількості загиблих на дорогах.

### Аналіз публікацій

У науковій літературі категорія безпеки автотранспорту розглядається в різних аспектах, відповідно в його поняття вкладається різний зміст [5, 6]. Так, питанням дослідження безпеки транспорту на основі основних принципів забезпечення працездатності транспортних засобів та їх надійності присвячені роботи В.Я. Аніловича, О.В. Бажинова, В.М. Варфоломєєва, Є.С. Венцеля, І.М. Величкіна, Є.М. Гецовича, М.Я. Говорущенка, О.С. Гринченка, І. Е. Дюміна, М.А. Єлізаветіна, М.С. Ждановського, І.В. Крагельського, Є.С. Кузнецова, В.Г. Кухтова, А.Т. Лебедева, В.В. Нічке, М.А. Подригало, О.С. Полянського, А.А. Старосельського, А.М. Туренка, В.Н. Ткачова та багатьох інших авторів. Незважаючи на велику кількість загальних праць, суджень, думок, слід зазначити, що ще не вистачає досліджень щодо методології вивчення складності і суперечливості розвитку сучасної безпеки автотранспорту.

### Мета і постановка завдання

Метою статті є розгляд найбільш прийнятної методології підходу до аналізу та вирішення проблеми управління безпекою автотранспорту в комплексі «людина–автомобіль–дорога–середовище».

### Дослідження безпеки автотранспорту

На безпеку автотранспорту та в цілому на безпеку дорожнього руху (БДР) впливає велика кількість чинників [5–7]. Для зручності вивчення всі ці фактори умовно поділяють на чотири взаємодіючих частини: «водій–автомобіль–дорога–середовище» і розглядають як елементи єдиного комплексу ВАДС.

Комплекс ВАДС є окремим випадком загальної для сучасної науки системи «людина–машина–середовище». Розглянемо методичну основу вивчення комплексу ВАДС [4–6, 8].

У практиці організації безпеки автотранспорту і в системі безпеки дорожнього руху широко застосовується статичний метод [8]. На цьому підході будується закріплення всієї нормативної бази системи безпеки. При цьому системний підхід розглядає аналіз і синтез різних за своєю природою і складністю об'єктів з єдиної системної точки зору – підпорядкування цілей та критеріїв оцінки елементів (підсистем) загальносистемним цілям і критеріям. Він дозволяє вивчати в єдиному комплексі все різноманіття взаємодіючих факторів, їх особливості та взаємозв'язки, дає можливість встановлювати обмеження, що накладаються на функціонування системи, і визначати шляхи управління системою для оптимізації цільової функції.

Детальне вивчення безпеки автотранспорту і вдосконалення кожного елемента окремо, з урахуванням загальної мети системи в системі організації безпеки дорожнього руху, передбачає комплексний підхід. Порушення функціонування системи може проявитися у зниженні швидкості руху аж до повного його припинення або виникнення ДТП.

У підході, який можна назвати «динамічний підхід», на думку А.І. Рябчинського, проблема має сприйматися як незадоволена потреба. З розвитком суспільства та економіки проявляються стійкі тенденції підвищення життєвого рівня населення і, як наслідок, посилення потреби у безпеці життєдіяльності. Остання тенденція має безпосередній вплив на нормативну базу системи безпеки руху, оскільки потреби у людей убезпечити своє життя виливаються в посилення вимог до безпеки всіх елементів системи організації безпеки дорожнього руху. Таким чином, виникає об'єктивна необхідність коригувати нормативно-законодавчу базу організації безпеки дорожнього руху [1–3]. Дослідження динаміки потреб створює не тільки передумови для визначення величини нового нормативного стану системи організації безпеки дорожнього руху, а й організаційні передумови переходу зазначеної системи від старої до нової нормативної бази.

Описаний підхід є основою для розвитку системи організації безпеки дорожнього руху, тобто динамічного її перетворення, а також оцінки успішності таких змін шляхом визначення ступеня задоволення потреб безпечної життєдіяльності людини. Отже, динамічний підхід не тільки не конфліктує зі статичним,

але, навпаки, є методологічною основою формування нормативної бази статичного підходу, який, у свою чергу, служить основою процесів регулювання безпеки автотранспорту в системі організації безпеки дорожнього руху.

Розглянемо концепцію організації та управління у сфері забезпечення безпеки автотранспортних засобів [5, 6, 8, 9], що базується на системному принципі й який дозволяє надати шляхи вирішення проблеми в її основних аспектах: методологічному, теоретичному і практичному, а також виділити і обґрунтувати основні шляхи вирішення проблеми. При цьому організацію та управління безпекою автотранспортних засобів А.І. Рябчинський розглядає як складну, гетерогенну і відкриту систему, яка повинна мати ознаки цілісності і повноти.

Відмітну особливість системи організації та управління безпекою автотранспортних засобів можна розглянути на прикладі автотранспортного підприємства. У звичайній виробничій системі свобода елементів зменшується з пониженням рівня управління і водій досить чітко закріплений у своїх діях в існуючій лінійно-функціональній чи іншій організаційно-управлінській структурі підприємства [8, 9]. У розглянутій системі забезпечення безпеки автотранспортного засобу водій, хоча і знаходиться на нижній сходинці ієрархії управління, володіє по відношенню до неї значно більшим ступенем свободи в порівнянні з рядом вищих і середніх ієрархічних рівнів системи і відповідних елементів, які покликані забезпечувати його безпеку.

В умовах специфічного розподілу свободи елементів системи управління безпекою автотранспортних засобів доцільно застосовувати на нижніх рівнях управління переважно непрямі методи управління, розумно поєднуючи їх із прямими методами.

Системи управління безпекою автотранспортних засобів і безпекою доріг є частково спільними і взаємопов'язаними, але ієрархічно незалежними [9]. Така особливість функціонування управління безпекою дорожнього руху призводить до того, що істотний вплив на безпеку автотранспортних засобів справляють не тільки зовнішні фактори (середовище), але й елементи інших систем, наприклад, пішоходи, яких необхідно враховувати,

але які залишаються некерованими для системи. Особливу увагу необхідно приділити свободі вибору мети, тому ця оцінка безпосередньо використовується для обґрунтування вибору методів управління.

Для нижчих рівнів автотранспортних підприємств, а також виконавців в управлінні безпекою дорожнього руху типу «дорожньо-патрульна служба ДАІ» існує не одна, а принаймні дві мети. Наприклад, для інспекторів ДПС ДАІ («нижчий» виконавський рівень системи) існує певна мета – безпека автотранспортних засобів. Для водія, який керує автомобілем («нижчий» експлуатаційний рівень системи), таких цілей мінімум три: безпека автотранспортних засобів, особиста вигода і економічні цілі підприємства.

На підставі вищенаведеного випливає, що безпека автотранспортних засобів як об'єкта управління безпекою дорожнього руху не тільки залежить від багатьох факторів, але й існують особливі умови, в яких система управління поширює свій вплив на об'єкт [8, 9]. Тому доцільно виділити автотранспортні засоби та інші об'єкти, управління якими справляє визначальний вплив на безпеку автотранспортних засобів. Як об'єкт управління Є.М. Олещенко виділяє систему «водій–автомобіль–дорога». Можна вважати, що несприятливі випадки, що порушують безпеку автотранспортних засобів, проявляються не тільки в наведеній системі, але й у взаємодії двох або декількох автотранспортних засобів і водіїв. Можливі й інші комбінації, що відображають сутність несприятливих ситуацій, які призводять до порушення безпеки автотранспортних засобів. Це, насамперед, стан зовнішнього середовища – «водій–автомобіль–дорога–довкілля» та умови експлуатації.

Оскільки об'єктом дослідження є тільки частина системи управління безпекою дорожнього руху, то, з одного боку, дослідницьке завдання спрощується, і нам часто цілком достатньо розглядати систему «водій–автомобіль», але з іншого, – кажучи про безпеку автотранспортних засобів, слід вказати на специфічну віддаленість основного об'єкта управління (автомобіля) від безпосереднього впливу суб'єкта управління, тобто системи управління безпекою автотранспортних засобів.

Ця схема наочно показує, що на нижньому рівні ієрархії управління безпекою дорожнього руху: по-перше, існує принаймні чотири основні об'єкти управління і на кожен об'єкт повинні бути спрямовані окремі методи управління; наприклад, ліцензування діяльності зачіпас, насамперед, інтереси власника, і значно меншою мірою, – водія. Виникає опосередковане управління безпекою автомобіля через людей, що керують безпосередньо чи опосередковано, коли мова йде про власника та управлінця, або напряму, коли мова заходить про водія; по-друге, автомобіль істотним чином економічними відносинами власності відділений від безпосереднього впливу управління безпекою дорожнього руху, але існують специфічні методи такого безпосереднього впливу.

Однією з груп таких методів є методи активної безпеки автотранспортних засобів та їх вплив на безпеку автомобіля. Активна безпека – це властивість автомобіля знижувати ймовірність виникнення ДТП або повністю запобігати їй. Вона проявляється в період, коли в небезпечній дорожній обстановці водій ще може змінити характер руху автомобіля. Активна безпека залежить від компонувальних параметрів автомобіля (габаритних і вагових), його динамічності, стійкості, керованості та інформативності і т.д. Сутність активної безпеки автомобіля полягає у відсутності раптових відмов у конструктивних системах автомобіля, особливо пов'язаних з можливістю маневру, а також у можливості водія впевнено і з комфортом керувати механічною системою «автомобіль–дорога». Важливою функцією активної безпеки є відповідність тягової і гальмівної динаміки автомобіля дорожнім умовам і транспортним ситуаціям, а також психофізіологічним особливостям водія.

### Висновки

Розглядаючи питання забезпечення безпеки автотранспортних засобів, необхідно визначити методологію підходу до аналізу та вирішення самої проблеми управління безпекою автотранспорту. У цьому відношенні проблему можна аналізувати у двох основних аспектах:

1. Проблема розглядається як сукупність незадоволених потреб, пов'язаних з безпекою автотранспорту. Отже, методологічний під-

хід до вирішення проблем безпеки зводиться до виділення і класифікації потреб забезпечення безпеки, включаючи технічні, технологічні, організаційні, економічні, управлінські, соціально-психологічні та ін. Виділені в результаті аналізу потреби мають задовольнятися певним чином, тому визначаються способи і засоби їх задоволення. Визначивши способи і засоби, ми можемо сформулювати сукупність функцій управління і видів виробничої діяльності, розподіливши їх за елементами системи.

Наступним кроком такого методологічного підходу стає нормативний опис системи, її окремих елементів, зв'язків та їх інтенсивностей. Діючи таким чином, ми формуємо нормативно-правову базу системи управління безпекою автотранспортних засобів [1, 2].

2. Проблема розглядається як деяке виявлене відхилення між уявленням мети системи та її окремих елементів, перетвореної в нормативи і норми системи та окремих елементів (як об'єкта управління), і прогнозованим або фактичним станом об'єкта управління. Це дозволяє відстежувати та ідентифікувати стани елементів, підсистем або всієї системи в певний момент часу або за певний термін.

Для кожного елемента мають бути сформовані або виділені: показники безпеки; критерії безпеки як граничні значення відхилення показників і основа оцінки якості управління; фактори, що впливають на безпеку, включаючи керовані, побічно керовані і некеровані; способи та технології управління; засоби управління; структури управління; канали інформаційного обміну, способи збору, обробки та використання інформації.

Запропонований концептуальний підхід до управління безпекою автотранспортних засобів дозволяє: розробити загальний методологічний підхід і технології забезпечення безпеки автотранспортних засобів в експлуатації; виділити загальні риси та особливості системи управління безпекою автотранспортних засобів та їх взаємозв'язок з іншими підсистемами забезпечення БДР; обґрунтувати необхідність розробки організаційно-економічного механізму ефективного забезпечення безпеки автотранспортних засобів. Запропонована методологія дослідження безпеки автотранспорту та організації безпеки дорожнього руху передбачає розробку

поелементної діагностики та стендових комплексів оцінки систем безпеки автотранспортних засобів, а в кінцевому підсумку, уточнення нормативів їх технічного стану в умовах експлуатації, що і буде сприяти зниженню показників аварійності на автотранспорті.

### Література

1. Про схвалення Концепції Державної цільової програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху на 2009–2012 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2008 р № 1384-р – К.: Рада, 2008.
2. Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року № 2174 р. – Київ.
3. Автомобільний транспорт в Україні. Нормативна база. – К.: КНТ, АТИКА, 2004. – 504 с.
4. Курбатова А.В. Прогнозирование развития транспортных систем: идеология, инструментарий, расчеты / А.В. Курбатова, Е.Ю. Кузнецова. – Екатеринбург: УГТУ, 2000. – 185 с.
5. Скороходов Д.А. Проблемы безопасности транспорта / Д.А. Скороходов, А.Л. Стариченков // Транспортная безопасность и технологии. – 2005. – №2(3). – С. 24–27.
6. Сургачев И.Е. Транспортная безопасность / И.Е. Сургачев. – Воронеж: ЮМИДА, 2007. – 270 с.
7. Proceedings of sixteenth scientific-technical conference «Safety systems» – SS-2007 of International informatization forum, Oktober 25, 2007, Moscow. – М.: Академия ГПС, 2007. – 235 с.
8. Рябчинский А.И. Устойчивость и управляемость автомобиля и безопасность дорожного движения / А.И. Рябчинский, В.З. Русаков, В.В. Карпов. – Шахты: ЮРГУЭС, 2008. – 177 с.
9. Сербиновский Б.Ю. Теория и методы диагностики производственных систем / Б.Ю. Сербиновский. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2008. – 158 с.
10. *tsil'ovoyi prohramy pidvyshchennya rivnya bezpeky dorozhn'oho rukhu na 2009-2012 roky* [Ukraine Cabinet of Ministers Resolution on October 30, 2008 1384-r. On approval of the Concept of the State program of improvement of road safety for 2009-2012], Kyiv, Rada Publ., 2008.
11. Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 20 zhovtnya 2010 roku 2174 r. *Pro skhvalennya Transportnoyi stratehiyi Ukrayiny na period do 2020 roku* [Cabinet of Ministers Resolution Ukraine on October 30, 2008 № 1384-r. On Approval of the Concept of the State Target Program of improvement of road safety for 2009–2012], Kyiv, 2010.
12. *Avtomobil'nyy transport v Ukrayini. Normatyvna baza* [Road transport in Ukraine. Regulatory framework], Kyiv, KNT, АТИКА Publ., 2004.
13. Kurbatova A. V. *Prognozirovaniye razvitiya transportnyh sistem: ideologiya, instrumentariy, raschety* [Forecasting the development of transport systems: ideology, tools, calculations], Yekaterinburg, UGTU Publ., 2000. 185 p.
14. Skorohodov D. A., Starichenkov A. L. *Problemy bezopasnosti transporta* [Transport Safety Issues], *Transportnaya bezopasnost' i tehnologii*, 2005. no. 2. pp. 24–27.
15. Surgachev I. E. *Transportnaya bezopasnost'* [Transport safety], Voronezh, JuMIDA Publ., 2007. 270 p.
16. *Proceedings of sixteenth scientific-technical conference «Safety systems»*. SS-2007 of International informatization forum, Oktober 25, 2007. Moscow, Akademija GPS Publ., 2007. 235 p.
17. Rjabchinskij A. I., Rusakov V. Z., Karpov V. V. *Ustojchivost' i upravljaemost' avtomobilja i bezopasnost' dorozhnogo dvizhenija* [Stability and control of the car and road safety], Shakhty, JuRGUJeS Publ., 2008. 177 p.
18. Serbinovskij B. Ju. *Teorija i metody diagnostiki proizvodstvennyh system* [Teorija i metody diagnostiki proizvodstvennyh sistem], Novoчеркасск: JuRGTU Publ., 2008. 158 p.

### References

1. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 30 zhovtnya 2008 r 1384-r. *Pro skhvalennya Kontseptsiji Derzhavnoyi*

Рецензент: І.С. Наглюк, доцент, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 11 травня 2015 р.