

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.8.338-347

УДК 656.1

к.т.н. **Осипов В.О.**,
Osipov.valentin100@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9284-7919,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДО ПРОБЛЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ РУХУ

Робота присвячена питанню вивчення та використання різних способів прийняття рішень, адаптуючи їх до сфери безпеки дорожнього руху.

Ключові слова: безпека руху; водій; автомобіль; дорога; середовище.

Постановка проблеми. Не викликає сумніву той факт, що ХХІ століття окрім іншого має тенденцію зростання перевезень із залученням автомобільного транспорту. Промисловість, торгівля та навіть військові дії не можуть функціонувати без широкого використання колісного транспорту. Стабільну тенденцію зростання кількості рухомого складу в Україні можна спостерігати протягом кількох років - кожен рік здійснюється первинна реєстрація приблизно 100 тис. транспортних засобів, та на сьогодні становить 13 468 287 одиниць [1]. Саме процес управління водієм транспортного засобу (ТЗ) об'єднує водія, ТЗ, дорогу та середовище в систему, в якій всі ланки пов'язані між собою та мають пряму та зворотну залежність. Тож прийняття рішень, які спираються на множину фактів, дають можливість фахівцям досліджувати причинно-наслідкові процеси.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. При написанні роботи вивчались дослідження вітчизняних та закордонних авторів.

Метою публікації є прийняття адекватного рішення при управлінні безпеки руху спираючись на низку змінних.

Основна частина. Прийняте рішення у сфері безпеки руху призводить до багатьох наслідків:

- зниження/збільшення кількості загиблих та поранених у результаті ДТП;
- зниження/збільшення матеріальних втрат учасників дорожнього руху, дорожньо-експлуатаційних служб, страхових компаній, фонду гарантування соціальних виплат тощо;
- прийняття вірного/невірного рішення щодо асигнування коштів на заходи з безпеки руху.

Теорію прийняття рішень (ТПР) застосовують переважно для аналізу тих проблем, які можна відносно легко й однозначно формалізувати, а результати досліджень - адекватно інтерпретувати [2-5]. Методи ТПР використовують у

різних галузях управління: проектуванні складних технічних і організаційних систем, плануванні розвитку міст, організації нових економічних зон тощо. ТПР також буде коректна і для такого процесу, як безпека руху, де більшість факторів можливо формалізувати: стан покриття дороги, погодні умови, справність автомобіля, навички водія тощо. Рішення поділяються на такі види (Рис. 1):

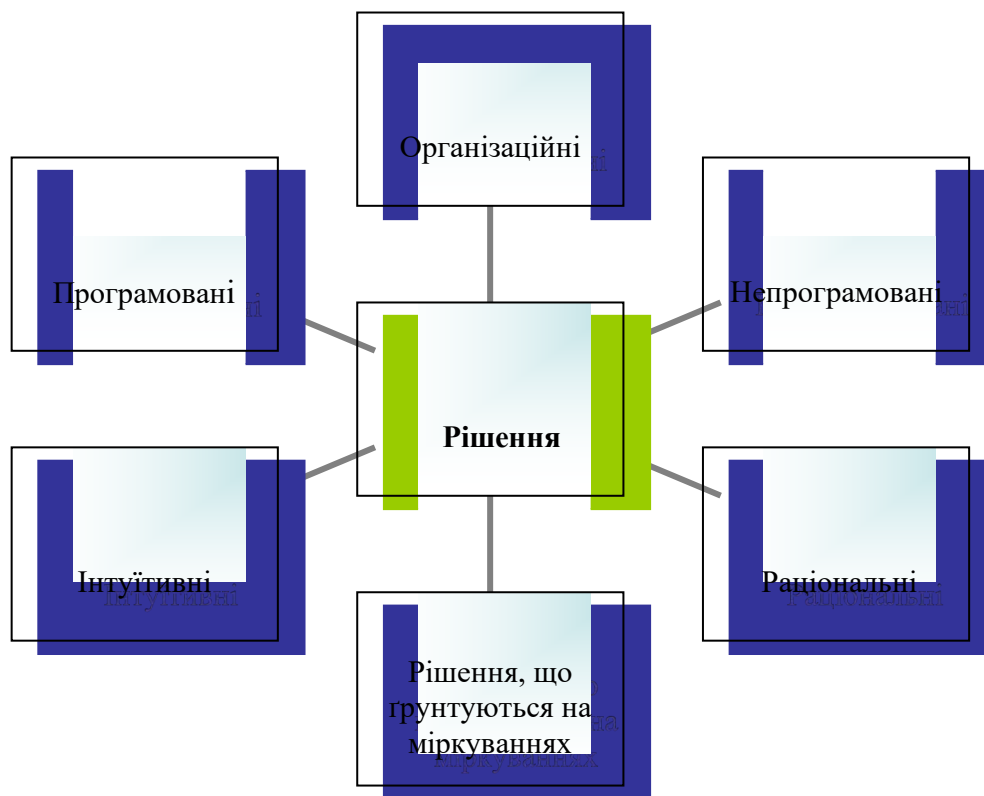


Рис. 1. Система рішень

Ситуації, у яких відбувається вибір рішень, мають такі структурні елементи (Рис. 2):

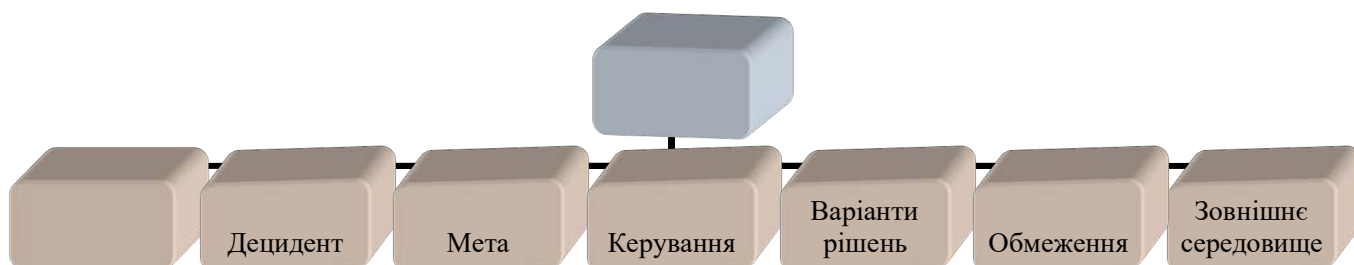


Рис. 2. Структурні елементи вибору рішень

Послідовність прийняття рішень. Під процесом прийняття рішення розуміють послідовність процедур, що приводять до знаходження рішення. За визначенням дослідників ТПР складається з декількох основних етапів:

- виявлення проблемної ситуації та постановка задачі прийняття рішення;

- формулювання поняття якості рішення та його структуризація до рівня критеріїв;
- описання характеристик зовнішнього середовища, прогнозування можливих результатів дій ТПР із подальшим виявленням або конструюванням альтернативних варіантів рішень;
- оцінювання якості варіантів рішень, порівняння їх між собою та вибір одного чи декількох найвідповідніших меті;
- аналіз рішень, опрацювання плану реалізації та впровадження рішення.

Потреба у виділенні окремих етапів у ТПР та їх зміст залежить здебільшого від характеру проблеми, що розв'язується [6].

Графічний спосіб дослідження проблеми. Цей спосіб дослідження та визначення найбільш суттєвих причинно-наслідкових взаємозв'язків між чинниками та наслідками є на сьогодні одним з найпрогресивніших способів (Рис 3).

Заслугує окремої уваги спосіб побудови діаграми, запропонований професором Ісікави Каору [7-9], як доповнення до існуючих методик логічного аналізу та покращення якості процесів в промисловості Японії.

Ісікава є одним з розробників нової концепції організації виробництва, втіленої на фірмі Toyota. Запропонована професором Каору Ісікава схема унаочнює роботу над покращенням якості виробничих процесів. Вона, як і більшість інструментів якості, є засобом візуалізації та організації знань, який систематичним чином полегшує розуміння і кінцеву діагностику певної проблеми.

Така діаграма надає можливість виявити ключові взаємозв'язки між різними факторами та більш достеменно зрозуміти досліджуваний процес. Діаграма сприяє визначенню головних чинників, які спричиняють найзначніший внесок до проблеми, що розглядається, та попередженню або усуненню їх дії. Тому побудова схеми управління безпекою руху надає можливість виявити потенційні фактори, дія яких викликає спільний ефект.

У більшості випадків рішення доводиться приймати за умов, коли існують невизначеності різних типів, що зумовлює потреби в розробленні відповідних моделей і алгоритмів. Основні групи невизначеностей - невідомість, недостовірність і неоднозначність. Прийняття рішень у випадку невизначеності нерозривно пов'язане з ризиком, тому за цих умов потрібно ідентифікувати, оцінювати й контролювати ризики різних типів. Головні джерела невизначеності - це економічне, нормативно-законодавче, техніко-технологічне та внутрішнє середовища. З погляду часу вирізняють перспективну невизначеність (виникають непередбачені чинники) та ретроспективну (брак інформації про поведінку об'єкта в минулому).

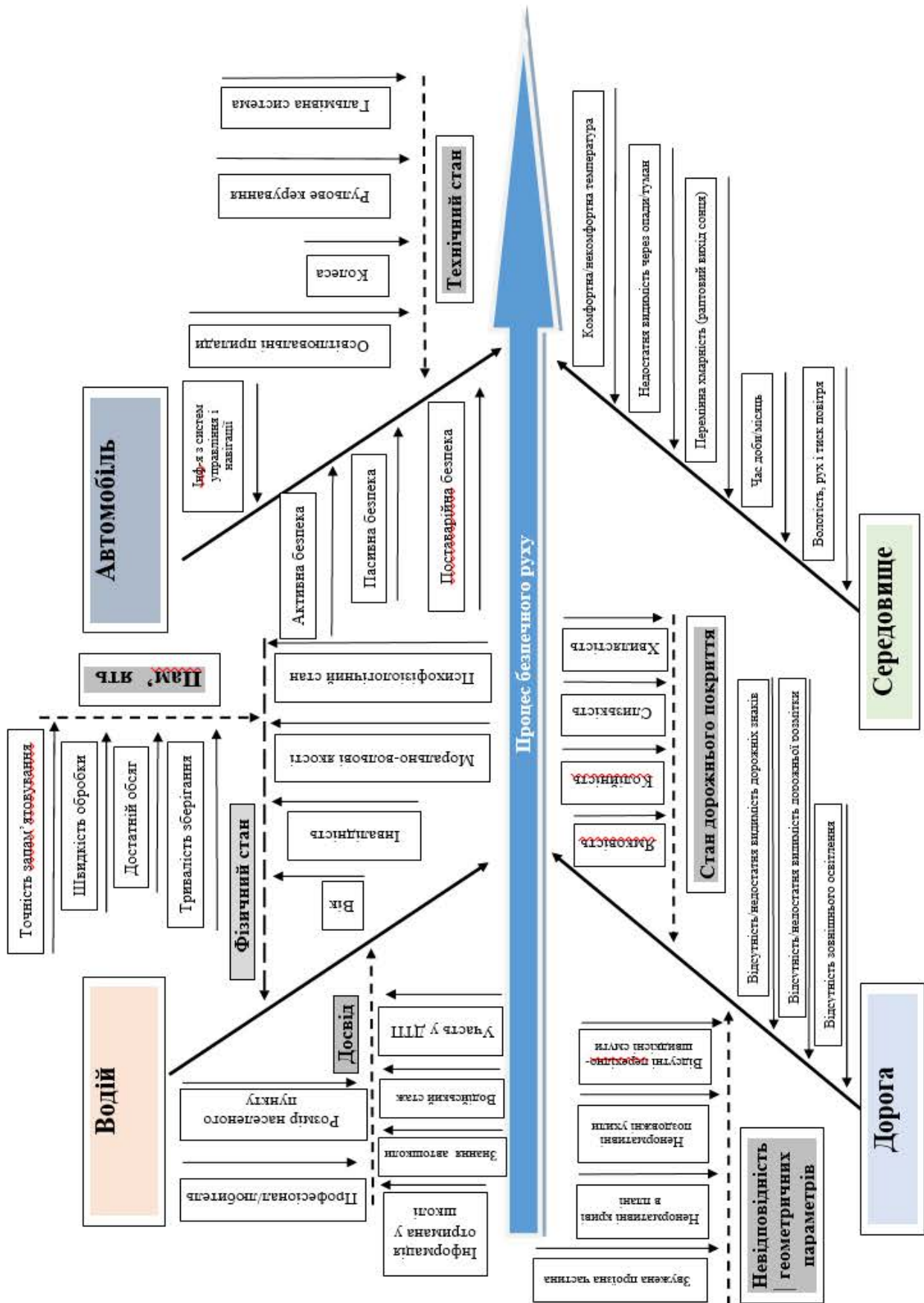


Рис. 3. Організаційна схема взаємодії підсистем В-А-Д-С

У разі ретроспективної невизначеності можливі три варіанти:

- інформацію можна відновити;
- можна замінити перспективною;
- не можна ні відновити, ні замінити.

Задачу прийняття рішень в умовах невизначеності аналізують у такій послідовності:

- складають перелік доступних можливостей збирання інформації, проведення експериментів і виконання дій;
- складають перелік подій, які, скоріше за все, можуть трапитися;
- визначають послідовність у часі подій, які надають доступну інформацію, і послідовні дії, які можна виконати;
- вирішують, наскільки влаштовують наслідки різних дій;
- оцінюють шанси кожної конкретної невизначеної події.

Методологія аналізу рішень змушує децидента розглядати завдання як систему, кількісно оцінювати взаємодію різних підсистем. Систематичне вивчення цінності отримуваної інформації в контексті прийняття рішень надає основу для збирання, опрацювання й організації даних із нових джерел інформації. Такий метод дає змогу розмежовувати суб'єктивні переваги вже на початку процесу прийняття рішення, оцінювати ставлення децидента до ризику невизначеності різних факторів, стимулює його активно знаходити нові реальні альтернативи поведінки.

Якщо в процесі збирання інформації на певному етапі виявляється, що зібрано не всю інформацію чи одержати її з певних причин неможливо, то невизначеність трансформується в недостовірність. Вона може набирати вигляду неповноти чи недостатності (є не вся потрібна інформація), для деяких задач є неточні описи (недовизначеність), певні елементи задачі описано лише за аналогією з уже розв'язуваними (неадекватність).

Невизначеність може виникати й через невизначеність мети (це веде до виникнення задач із багатьма критеріями), а також у багатоособових задачах прийняття рішень. У випадку активної протидії в одних ситуаціях чи активного сприяння в інших невизначеність моделюється методами теорії ігор. Урахування фізичної невизначеності може ускладнитися виникненням лінгвістичної невизначеності в описанні розподілу ймовірностей. Інакше кажучи, ці види невизначеності можуть накладатися один на інший.

Небезпека та ризик. У визначенні дослідників небезпека - це загроза людям у всьому тому, що являє цінність. Це категорія ймовірності, що змінюється в просторі та часі. Під характеристикою небезпеки, пов'язаної з конкретною подією чи процесом, слід розуміти ймовірність прояву цієї події чи процесу в певному місці та в заданий час. Небезпеки різних подій або процесів порівнюють, усереднюючи ймовірності їх прояву за просторовими чи часовими параметрами. Ризик, на відміну

від небезпеки, не можна розглядати окремо від можливих наслідків його прояву. Ризик - кількісна міра небезпеки з урахуванням її наслідків. Наслідки прояву небезпеки завжди призводять до збитку, який може бути економічним, соціальним, екологічним тощо. Тому оцінка ризику має бути пов'язана з оцінкою збитку. Що більший очікуваний збиток, то вищий ризик. Окрім того, ризик тим вищий, чим більша ймовірність прояву відповідної небезпеки. Отже, поняття «ризик» об'єднує два поняття - «імовірність небезпеки» та «збиток» [10]. Класифікація ризиків за типами полегшує формування відповідної реакції на ризик. Можливі декілька варіантів класифікації залежно від класифікаційних ознак. У таблиці 1 наведено деякі класифікації ризиків, притаманні сфері управління безпекою руху.

Таблиця 1.

Класифікація ризиків

№ п/п	Класифікаційна ознака	Вид ризику	Характеристика ризику
1	2	3	4
1.	Природа виникнення	Суб'єктивний (особистісний)	Нерозвинені здатності до ризику; недостатній досвід водія, необґрунтовані амбіції; порушення правил дорожнього руху; недостатнє розуміння дорожньої ситуації
		Об'єктивний	Недоотримання інформації з приладів автомобіля та ТЗ ОДР, несподівані зміни дорожніх умов, стихійне лихо, відмова ТЗ
	Залежно від етапу розв'язання проблем	На етапі прийняття рішень	Помилки в застосуванні методів визначення рівня ризику через недостатню інформацію чи її низьку якість, дезінформацію; чи, навпаки, відмінне володіння цими методами, залучення якісної інформації, розвинену інтуїцію тощо
		На етапі реалізації рішення	Помилки в реалізації правильного рішення, несподівані зміни суб'єктивних умов
2.	За масштабами	Локальний	Ризик окремого водія
		Галузевий	Ризик збитків транспортного підприємства, дорожньо-експлуатуючої організації
		Регіональний	Проблема підвищення рівня аварійності на території, збитки місцевого бюджету, падіння рівня виробництва через тимчасове або постійне вибуття із процесу працівників, постраждалих в ДТП
		Національний	Проблеми на рівні макроекономіки, прогресивне збільшення проблем регіонального рівня, втрати державного бюджету
		Міжнародний (міжкраїнний)	Пов'язаний зі змінами в кон'юнктурі світового ринку, відносинами між країнами, масштабними стихійними лихами, глобальними проблемами втрат економік та підвищення рівня смертності та травматизму внаслідок ДТП.

1	2	3	4
3.	За сферою виникнення	Зовнішній	Несподівані зміни в дорожніх умовах, відмова автомобіля, стихійне лихо тощо
		Внутрішній	Імпульсивне управлінська рішення водія, що призвело до виникнення аварійної ситуації тощо
4.	За можливістю страхування	Які страхують	Організації, що приймають на себе ризик страхувальників, кількісно визначають і страхують
		Які не страхують	Форсмажорні ризики, оцінити рівень яких неможливо, а також масштабні ризики, коли ніхто не готовий прийняти на себе ризик страхувальника
5.	За видами діяльності	Фінансовий	Ризики падіння виробництва через зменшення кількості працівників, втрати бюджету через додаткові витрати на роботу поліції, дорожньо-експлуатаційних служб, швидкої допомоги, медичних закладів, виплати матеріальних допомог та пенсій тощо
		Юридичний	Зумовлений низькою якістю законодавчих актів і несподіванками змін у законодавстві, притягнення до кримінальної відповідальності учасників дорожнього руху, дії яких стали причиною скоєння ДТП, притягнення до кримінальної відповідальності посадових осіб, що відповідають за стан доріг та транспортних засобів
		Виробничий	Втрата прибутку через втрату працівників, автомобільного транспорту тощо
		Комерційний	Унаслідок невиконання контрактів через втрату працівників, автомобільного транспорту тощо
		Інвестиційний	Відмова інвесторів вкладати кошти в країну з високим рівнем аварійності, падіння рівня туризму
		Страховий	Зниження суми виплат через ризики низького контролю за станом транспортних засобів, низького рівня експлуатаційного утримання автомобільних доріг, низької підготовки водіїв, та низької культури поведінки на дорогах інших учасників дорожнього руху
6.	За можливістю диверсифікованості	Систематичний	Відмова іноземних партнерів від спільних проектів через ризики втрати у ДТП працівників, транспорту, інших активів і як наслідок прибутку, падіння іміджу країни, як безпечної держави, надійного транспортного коридору, падіння рівня туризму
		Специфічний	Зниження розвитку окремих територій через високий рівень аварійності

1	2	3	4
7.	За ступенем допустимості	Мінімальний	Всі учасники дорожнього руху дотримуються ПДР, водії мають високий рівень навченості та досвіду, автомобіль технічно справний, автомобільна дорога відповідає сучасним стандартам з безпеки руху, сприятливі погодні умови
		Підвищений	Учасники дорожнього руху вибірково дотримуються ПДР, водії мають середній рівень навченості та досвіду, автомобіль технічно справний, має незначні недоліки, автомобільна дорога частково відповідає сучасним стандартам з безпеки руху, нестабільні погодні умови
		Критичний	Учасники дорожнього руху переважно не дотримуються ПДР, водії мають низький рівень навченості та досвіду, автомобіль має суттєві несправності, низький рівень експлуатаційного стану автомобільної дороги, несприятливі погодні умови
		Недопустимий	Учасники дорожнього руху виключили ПДР, як частину своєї культури життя, водії не проходили повноцінне навчання та не мають досвіду, технічний стан автомобіля аварійний, автомобільна дорога не відповідає сучасним стандартам з безпеки руху, стихійне лихо

Висновки. Практична робота з такого виду класифікації з точки зору В-А-Д-С по-перше дає змогу окреслити можливості керування ризиками, по-друге - комплексно боротися з ризиками, об'єднаними в групи. Надважливим є визначення всього спектру ризиків з метою розуміння, що враховані всі аспекти, що мають вплив на безпеку руху [11].

Список джерел

1. Лист Головного сервісного центру МВС України від 12 жовтня 2021 року № 217 зі [Режим доступу: https://dostup.pravda.com.ua/request/84463/responses/238537/attach/2/31.217.pdf?cookie_passthrough=1].
2. Линник І.Е. Теоретичні основи прогнозування еволюції ергономічної системи «Водій - транспортний засіб - транспортна мережа - середовище»/ І.Е. Линник // Харків: Національна академія міського господарства, 2013. - 41 с.
3. Шпачук В.П. Модель функціонування системи «Людина - автомобіль - дорога - приземний простір» у замкнутому стані / В.П. Шпачук, І.Е. Линник // Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту. № 4. - Донецьк, 2009. - С. 31-35.
4. Paul Goodwin and George Wright, Decision Analysis for Management Judgment, 3rd edition. Chichester: Wiley, 2004 ISBN 0-470-86108-8 (covers both normative and descriptive theory).
5. Robert Clemen. Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis, 2nd edition. Belmont CA: Duxbury Press, 1996.
6. D.W. North. «A tutorial introduction to decision theory». IEEE Trans. Systems Science and Cybernetics, 4(3), 1968. Reprinted in Shafer & Pearl.

7. Glenn Shafer and Judea Pearl, editors. Readings in uncertain reasoning. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1990.
8. Morris De Groot Optimal Statistical Decisions. Wiley Classics Library. 2004. (Originally published 1970.)
9. How to operate QC Circle Activities, Amer Society for Quality, 1985.
10. Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, 1986.
11. Anderson, Barry F. The Three Secrets of Wise Decision Making. Single Reef Press. 2002.
12. Young, J.D., Lee (Eds.). Driver Distraction: Theory, Effects, and Mitigation. London: CRS Press, pp. 31-40.
13. Кушлик-Дивульська О.І., Кушлик Б.Р. Основи теорії прийняття рішень. - К., 2014. - 94с.

PhD Osypov Valentyn,
Kyiv National University of Construction and Architecture

TO THE PROBLEM OF DECISION-MAKING ON TRAFFIC SAFETY MANAGEMENT

The work is devoted to the issue of studying and using different methods of decision-making, adapting them to the field of road safety. The vehicle driver management process integrates the driver, the vehicle, the road and the environment into a system in which all links are interconnected and have direct and inverse dependencies. Therefore, decision-making based on multiple facts allows specialists to investigate cause-and-effect processes. When writing the work, the research of domestic and foreign authors was studied. The purpose of the publication is to make an adequate decision in the management of traffic safety based on a number of variables. It was concluded that practical work on this type of classification from the point of view of B-A-D-C, firstly, makes it possible to outline the possibilities of risk management, and secondly, to deal comprehensively with risks united in groups. It is very important to define the entire range of risks in order to understand that all aspects affecting traffic safety are taken into account. The Ishikawa diagram constructed within the framework of the work provides an opportunity to identify key relationships between various factors and to more accurately understand the researched process. The diagram helps to identify the main factors that make the most significant contribution to the problem under consideration and to prevent or eliminate their effect. Therefore, the construction of a traffic safety management scheme provides an opportunity to identify potential factors, the action of which causes a joint effect. Uncertainty can also arise due to the uncertainty of the goal (this leads to problems with many criteria), as well as in multi-person decision-making problems. In the case of active opposition in some situations or active support in others, uncertainty is modeled by methods of game theory. Accounting for physical uncertainty can be complicated by the emergence of

linguistic uncertainty in the description of the probability distribution. In other words, these types of uncertainty can be superimposed on each other.

Key words: traffic safety; driver; car; road; environment.

REFERENCES

1. Letter of the Main Service Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated October 12, 2021 No. 217 from [Access mode: https://dostup.pravda.com.ua/request/84463/response/238537/attach/2/31.217.pdf?cookie_passthrough=1]. {in Ukrainian}.
2. Linnyk I.E. Theoretical foundations of forecasting the evolution of the ergonomic system "Driver - vehicle - transport network - environment"/ I.E. Linnyk // Kharkiv: National Academy of Urban Economy, 2013. - 41 p. {in Ukrainian}.
3. Shpachuk V.P. Model of functioning of the system "Man - car - road - surface space" in a closed state / V.P. Shpachuk, I.E. Linnyk // Bulletin of the Donetsk Institute of Automobile Transport. No. 4. - Donetsk, 2009. - P. 31-35. {in Ukrainian}.
4. Paul Goodwin and George Wright, Decision Analysis for Management Judgment, 3rd edition. Chichester: Wiley, 2004 ISBN 0-470-86108-8. {in English}
5. Robert Clemen. Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis, 2nd edition. Belmont CA: Duxbury Press, 1996. {in English}.
6. D.W. North. «A tutorial introduction to decision theory». IEEE Trans. Systems Science and Cybernetics, 4(3), 1968. Reprinted in Shafer & Pearl. {in English}
7. Glenn Shafer and Judea Pearl, editors. Readings in uncertain reasoning. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1990. {in English}
8. Morris De Groot Optimal Statistical Decisions. Wiley Classics Library. 2004. (Originally published 1970). {in English}
9. How to operate QC Circle Activities, Amer Society for Quality, 1985. {in English}
10. Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, 1986. {in English}
11. Anderson, Barry F. The Three Secrets of Wise Decision Making. Single Reef Press. 2002. ISBN 0-9722177-0-3. {in English}
12. Young, J.D., Lee (Eds.). Driver Distraction: Theory, Effects, and Mitigation. London: CRS Press, pp. 31-40. {in English}
13. Kushlyk-Dyvulska O.I., Kushlyk B.R. Basics of decision-making theory. - K., 2014. – 94 p. {in Ukrainian}.