

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«20» листопада 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Ільчуку Андрію Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка методики аналізу дорожньо-транспортних подій з дослідженням підвищення безпеки руху на автомобільних дорогах України

Керівник роботи Міронов Дмитро Вікторович, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 20 » листопада 2023 року № 4/7-1071

2. Термін подання студентом завершеної роботи 22 грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Статистика ДТП на автомобільних дорогах України.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ. 4 Науково-дослідний розділ. 5 Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Аналіз стану аварійності на автомобільних шляхах України – 2А1.

Статистичний аналіз ДТП в Україні – 2А1.

Карти ризиків виникнення ДТП в Україні – 3А1.

Статистична обробка причин виникнення ДТП в Україні – 1А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н. доц. Ткаченко І.Г.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	ст. викл. Клепчик В.М.		

7. Дата видачі завдання

20.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	08.11.2023	
2	Технологічний розділ	22.11.2023	
3	Конструкторський розділ	28.11.2023	
4	Науково-дослідний розділ	06.12.2023	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	13.12.2023	
6	Оформлення графічної частини	18.12.2023	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	25.12.2023	

Студент

(підпис)

Ільчук А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Міронов Д.В.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційної роботи магістра на тему: «Розробка методики аналізу дорожньо-транспортних подій з дослідженням підвищення безпеки руху на автомобільних дорогах України».

Метою кваліфікаційної роботи магістра є розробка методики оцінки ризиків виникнення ДТП для мінімізації економічних та людських втрат шляхом контролю та управління причинами дорожніх пригод.

Основні завдання, які необхідно вирішити у роботі:

- проаналізувати поточну аварійність на автомобільних дорогах України з визначенням основних факторів ризику виникнення ДТП;
- проаналізувати основні завдання та методи проведення судової автотехнічної експертизи;
- розробити теоретичні передумови розробки методики ризик-аналізу та ризик-менеджменту ДТП;
- розробити методику оцінки ризиків виникнення ДТП для контролю та управління причинами дорожніх пригод;
- навести рекомендації, які направлені на поліпшення охорони праці та безпеки життєдіяльності на виробництві.

Перший розділ кваліфікаційної роботи магістра «Загально-технічний розділ» включає в себе аналіз поточного стану питання автотехнічної експертизи ДТП на автомобільних дорогах України.

Другий розділ кваліфікаційної роботи магістра «Технологічний розділ» містить аналіз завдань і методів автотехнічної експертизи ДТП, а також її видів.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи магістра «Конструкторський розділ» проведено аналіз системи ВАДНС з точки зору аварійності ДТП і розроблено теоретичні передумови побудови процесу ризик-аналізу ДТП.

Четвертий розділ кваліфікаційної роботи магістра «Науково-дослідний розділ» містить методику ризик-аналізу і ризик-менеджменту ДТП на автомобільних дорогах України.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто основні принципи та функції управління охороною праці на виробництві та

основні положення концепції захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і 53 сторінок формату А4 та 8 аркушів формату А1 графічної частини і 8 сторінок додатків.

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода, ДТП, ризик-аналіз, ризик-менеджмент, карта ризиків.

	6
ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ	7
ВСТУП	10
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Аналіз поточного стану процесу судової автотехнічної експертизи	8
1.2 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	14
2.1 Завдання та методи судової автотехнічної експертизи	14
2.2 Види автотехнічних експертиз	16
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	22
3.1 Система «Водій - Автомобіль – Дорога – Навколишнє середовище»	22
3.2 Теоретичні основи побудови процесу ризик-менеджменту	24
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	28
4.1 Розробка методики ризик-аналізу і ризик-менеджменту ДТП на автомобільних дорогах України	28
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	42
5.1 Основні принципи та функції управління охороною праці на виробництві	42
5.2 Концепція захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	51
БІБЛІОГРАФІЯ	52
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

Одним із найважливіших елементів сучасної цивілізації є транспорт. Автомобільний транспорт, шосейні дороги, мости та тунелі є чудовими прикладами науково-технічного прогресу. Складна система «людина – автомобіль – дорога» кардинально змінила умови життя та вигляд людства загалом за сто років. Автомобілі також змінилися з часом. Покращився комфорт, швидкість і маневреність. Хоча розвиток транспорту в країні сприяє розвитку економіки та соціальної активності, він також має низку негативних наслідків, включаючи смерть людей, травми та економічні та соціальні збитки від ДТП.

Необхідно розробити нові підходи до комплексної оцінки дорожньої ситуації та причин виникнення ДТП, оскільки проблема безпеки дорожнього руху пов'язана з кожним із компонентів складної системи «водій – автомобіль – дорога». Одним із підходів до багатофакторної оцінки системи є методологія теорії ризиків, яка базується на аналізі та управлінні ризиками, включаючи ризики виникнення ДТП. Наразі існуючих науково обґрунтованих методів управління ризиками та практичних рекомендацій явно недостатньо. У зв'язку з цим дослідження природи ризику на транспорті, класифікація факторів, що впливають на рівень ризиків, оцінка економічних наслідків їх виникнення, розробка методик аналізу та прогнозування ризиків, методів управління та мінімізації наслідків ризиків є досить важливими питаннями.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз поточного стану процесу судової автотехнічної експертизи

Наразі найбільш небезпечним способом пересування в Україні є автомобіль. Найбільше дорожньо-транспортних пригод (ДТП) відбуваються за участю автомобілів. Так, згідно з даними Національної поліції України, у 2022 році в Україні було скоєно 18 628 ДТП, у результаті яких загинуло 2791 людина та було травмовано 23145 людей [1]. У 2023 році сталося 15041 ДТП, у результаті яких загинули 1870 осіб і травмувалися 18986. Це пов'язано з низьким технічним станом транспортних засобів, невідповідністю дорожньої мережі міста фактичній інтенсивності транспортних потоків, а також високими темпами автомобілізації. Але ситуація з аварійністю значною мірою залежить від рівня підготовки учасників дорожнього руху, особливо водіїв, і їхнього ставлення до дотримання чинних правил.

Проаналізуємо стан аварійності в Україні [2]. Як видно з рис. 1.1, протягом останніх років кількість ДТП зменшилась, проте їх тяжкість зростає (рис. 1.1, 1.2).

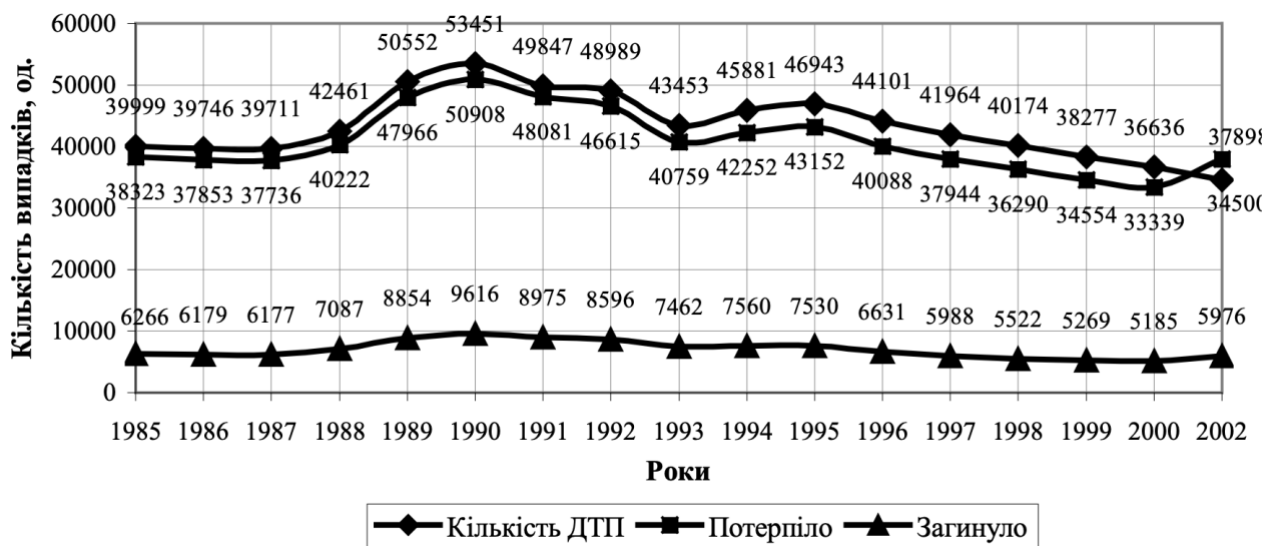


Рисунок 1.1. Кількість ДТП, загиблих і потерпілих

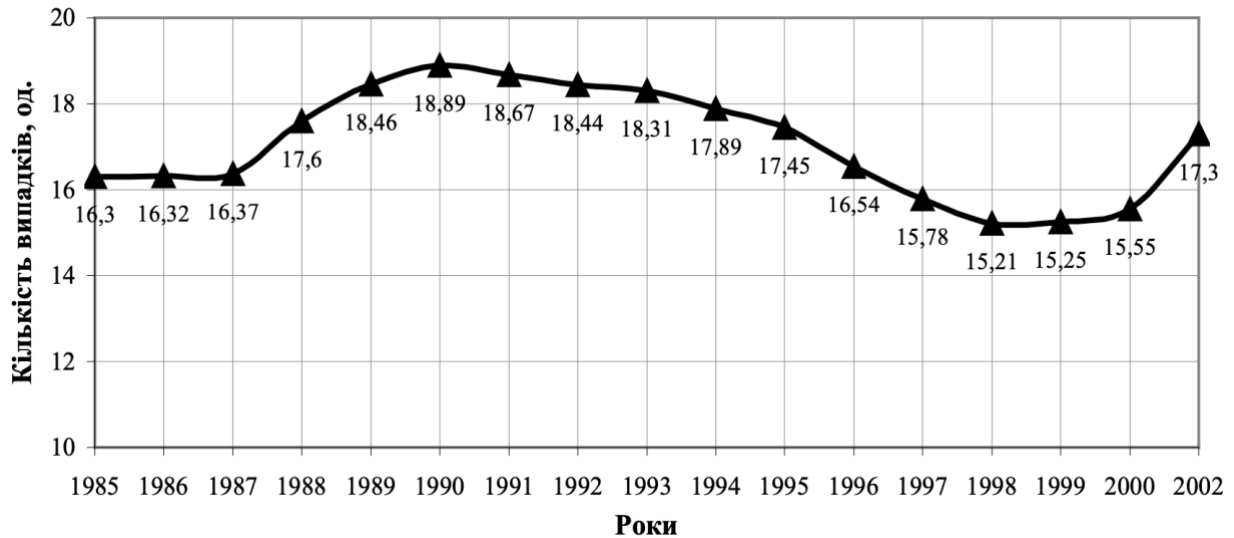


Рисунок 1.2. Вага наслідків ДТП (кількість загиблих на 100 ДТП)

Щоб усвідомити, у якому стані безпека дорожнього руху в Україні, доцільно порівняти питомі показники з аналогічними європейськими. Кількість загиблих у ДТП в Україні складає 13% від загиблих у ДТП у всій Європі, а кількість автомобілів в Україні складає лише 2%.

Для порівняння візьмемо три типові країни: Польща, яка перебудовує свою економіку та швидко нарощує парк автомобілів; Франція, яка подібна до України за населенням і територією та є типовою для економічно розвинених країн; і Швеція, невелика економічно розвинена країна з соціально-орієнтованою економікою (табл. 1.1-1.3).

Таблиця 1.1. Кількість загиблих на 1000 автомобілів

Країни	1990	1995	1997	2000	2010
Україна	2,04	1,26	0,94	0,81	1,09
Польща	1,15	0,78	0,73	0,7	0,68
Франція	0,38	0,29	0,27	0,25	0,23
Швеція	0,2	0,2	0,13	0,11	0,1

У 1997 році кількість загиблих у ДТП, віднесених до загального пробігу всіх автомобілів (загиблих на 1 млрд. пройдених автомобіле-кілометрів), становила 96,6 в Україні, 20,3 у Франції, 14,4 у Німеччині та 8,2 у Швеції. З урахуванням падіння транспортної роботи та пробігу за останні десять років динаміка змін наслідків ДТП також негативна.

Таблиця 1.2. Кількість загиблих у ДТП на 100 потерпілих

Країни	1990	1995	1997	2000	2010
Україна	18,8	18,0	13,7	14,2	15,7
Польща	13	12,3	8,8	7,9	7,1
Франція	3,7	4,6	6,7	6,5	6,4
Швеція	4,4	3,4	2,5	2,1	1,9

Таблиця 1.3. Кількість загиблих на 100 ДТП

Країни	1990	1995	1997	2000	2010
Україна	19,4	18,9	15,8	15,6	17,3
Польща	14,9	14,5	11	10,2	9,5
Франція	5,1	6,3	6,4	6,3	6,1
Швеція	5,6	4,5	3,4	3,1	2,6

Аварійність транспортних засобів значно шкодить економіці країни. ДТП завдають майже 7,0 млрд. доларів збитків народному господарству України щороку.

Для встановлення наявності та ступеня провини водія-учасника події необхідно вирішити питання про причинний зв'язок між його діями і наслідками, що наступили, тобто встановити, чи були дії водія причиною події чи умовами, що створили можливість його виникнення, або дії водія взагалі не перебувають у причинного зв'язку з подією. В експертній практиці найчастіше встановлення причинного зв'язку між невідповідними вимогами правил дорожнього руху (ПДР) діями водіїв та пригодою проводиться [4]:

- при перевищенні водієм швидкості руху транспортного засобу;
- при невчасному вжитті ним заходів до запобігання події;
- при застосуванні маневру замість гальмування чи екстреного гальмування замість плавного зниження швидкості;
- при неправильно обраній дистанції, неправильно обраному інтервалі;
- при створенні водієм перешкоди для руху інших транспортних

засобів;

- під час експлуатації несправного транспортного засобу.

У кожному випадку пригода може бути результатом або вказаною дією водія, які не відповідають вимогам правил дорожнього руху, або неправильних дій інших учасників руху; крім того, подія може з'явитися також результатом випадкового збігу обставин.

В Україні і за кордоном прийнято вважати, що причини та проблеми ДТП у найбільш узагальненому вигляді визначаються елементами системи «водій - автомобіль - дорога» (ВАДНС). Розрізняють наступні види ДТП:

- зіткнення;
- перекидання;
- наїзд на перешкоду;
- наїзд на пішохода;
- наїзд на велосипедиста;
- наїзд на тварину;
- наїзд на гужовий транспорт;
- наїзд на транспортний засіб, що стоїть;
- інша подія.

Види ДТП також можуть бути розділені стосовно суб'єкта/об'єкта ДТП.

Так, суб'єктивними причинами ДТП вважаються:

- порушення правил дорожнього руху водієм, пішоходом, пасажиром, іншим учасником дорожнього руху;

- порушення правил безпеки руху та експлуатації ТЗ.

Поряд із суб'єктивними причинами ДТП слід зазначити об'єктивні:

- недоліки у плануванні вулиць та автомобільних доріг;
- зниження психофізіологічних функцій учасників руху внаслідок перевтоми, хвороби, вживання алкогольних напоїв, наркотиків, ліків, або під впливом факторів, що сприяють зміні нормального стану;

- освітленість проїжджої частини у темний час доби;
- стан дорожнього покриття та різних засобів регулювання, зокрема дорожніх знаків;

- гальмівні, маневрені та інші властивості ТЗ.

Всебічний аналіз усіх видів ДТП неможливий без виявлення викликаючих їх чинників та причин. ДТП необхідно розглядати із системної точки зору, а фактори, що викликають ДТП, класифікувати відповідно до комплексних властивостей системи ВАДНС. Аналіз ДТП полягає у виявленні причин їх виникнення. Використовують в основному кількісний, якісний і топографічний методи аналізу [5].

Під кількісним методом розуміють аналіз даних, що представляються в цифровому (чисельному) вигляді і виконуваний за формальними (математичними) правилами.

Під якісним методом розуміють аналіз даних, що представляються в цифровому вигляді або у вигляді опису за довільною формою і виконуваний як формальними методами, так і неформальними на основі досвіду і знань людини, яка аналізує.

Топографічний аналіз полягає в нанесенні на карту (схему) аналізованих зведень і обробці цих зведень кількісним або якісним методом. Результати топографічного аналізу ДТП оформляють у вигляді карти, лінійного графіка або масштабної схеми (ситуаційного плану). Карта ДТП може бути виконана у вигляді звичайної карти міста або району (області) у відповідному масштабі. На ній умовними позначками наносяться дані про ДТП. В залежності від мети топографічного аналізу можуть бути умовно позначені місця, види ДТП і вага їх наслідків. В результаті на карті наочно виявляються вогнища ДТП. На цій основі можна аналізувати причини їх виникнення і вживати заходи щодо усунення цих причин. Лінійний графік ДТП, як правило, складають для автомобільної дороги або її ділянки. Порівняно з картою ДТП масштаб зображення укрупнюють. Це дозволяє більш докладно класифікувати ДТП, відображаючи умовні позначки цих ДТП на графіку. Концентрація ДТП на графіку свідчить про незадовільні дорожні умови у вогнищах ДТП.

Виходячи з проведеного аналізу, можна зробити висновок, що проблема безпеки дорожнього руху має комплексний характер, а тому необхідно розробляти нові підходи до комплексної оцінки дорожньої ситуації та причин виникнення ДТП.

1.2 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу

1. Провести аналіз поточної аварійності на автомобільних дорогах України з визначенням основних факторів ризику виникнення ДТП.
2. Проаналізувати основні завдання та методи проведення судової автотехнічної експертизи.
3. Розробити теоретичні передумови розробки методики ризик-аналізу та ризик-менеджменту ДТП.
4. Розробити методику оцінки ризиків виникнення ДТП для контролю та управління причинами дорожніх пригод.
5. Провести експериментальне підтвердження одержаних теоретичних залежностей щодо оцінки ризиків виникнення ДТП на автомобільних дорогах України.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Завдання та методи судової автотехнічної експертизи

Судова автотехнічна експертиза – це сукупність даних, пов'язаних із механізмом дорожньо-транспортної пригоди, яка встановлюється судовим експертом-автотехніком з використанням спеціальних знань на основі проведеного дослідження з питань, поставлених уповноваженою особою (органом), зокрема щодо технічного стану транспортного засобу, дорожньої обстановки та дій учасників події, а також обставин, що сприяли виникненню дорожньо-транспортної пригоди [6].

По суті, ці положення є питаннями, які експерт повинен вирішити шляхом проведення спеціальних досліджень на конкретних об'єктах. Незважаючи на це, слід зазначити, що завдання для автотехнічної експертизи мають розподілятися відповідно до розуміння предмета. Так, доцільно розглядати як загальні, так і специфічні завдання автотехнічної експертизи.

Експертиза технічного стану транспортного засобу включає такі завдання як [4]:

- визначення технічного стану транспортного засобу та його окремих частин, систем, механізмів і вузлів;
- визначення зв'язку між несправністю та дорожньо-транспортною пригодою, а також обставинами, що сприяли несправності;
- визначення обставин, пов'язаних з технічним станом транспортного засобу, які можуть бути причиною або потенційно спричинити дорожньо-транспортну пригоду;
- визначення джерела несправності та часу його виникнення, а також виявлення відповідальних за технічний стан транспортного засобу щодо впливу цих несправностей на виникнення та розвиток дорожньо-транспортної події;

- встановлення технічних можливостей і технічного стану транспортного засобу, його окремих вузлів, систем, механізмів і агрегатів у момент дорожньо-транспортної пригоди.

Коли проводиться експертиза технічного стану дороги та дорожніх умов на місці дорожньо-транспортної пригоди, необхідно вирішити такі завдання:

- визначити стан дорожнього покриття та технічний стан структурних компонентів;
- визначити стан або невідповідність кваліфікаційних характеристик технічного стану місця ДТП;
- визначити рівень інформованості водія про дорожні умови;
- визначити джерела та період часу, коли були виявлені дорожні дефекти, які створюють загрозу безпеці дорожнього руху;
- оцінити стан дороги та зчеплення автомобіля з нею;
- визначити, як впливає зниження якості дороги на процес виникнення ДТП;
- визначити джерела та зв'язки між відхиленнями дорожніх умов і кваліфікаційних характеристик автомобільної дороги від вимог нормативно-технічної документації.

Щоб визначити загальну вартість відновлювального ремонту та залишкову вартість, вирішуються наступні завдання:

- визначають зношування ТЗ;
- визначають ціну придатних залишків ТЗ;
- визначають предмет автотехнічної експертизи;
- визначають залишкову та фактичну вартість транспортного засобу на основі ринкової вартості аналогічного автомобіля.

У вузькому значенні предмет автотехнічної експертизи – це предмет конкретної судової експертизи, тобто фактичні дані та інформація про обставини ДТП, які необхідно встановити щодо конкретного випадку, який розслідується за допомогою спеціальних знань судового експерта.

Судова автотехнічна експертиза – це процес аналізу предмета автотехнічної експертизи. Інакше кажучи, судова автотехнічна експертиза визначає, як вирішувати завдання експерта.

Судова автотехнічна експертиза використовує приватні, загальнонаукові та спеціальні методи.

Загальнонаукові методи використовуються в усіх процесах досліджень та в усіх сферах людської практичної діяльності.

Приватні методи – це методи, які застосовуються лише в одній чи кількох науках.

Спеціальні методи – методи експертного дослідження, які виконують завдання судової автотехнічної експертизи.

Враховуючи це, можна зробити висновок, що предмет автотехнічної експертизи – це сукупність даних, пов'язаних із механізмом дорожньо-транспортної пригоди, яка судовим експертом-автотехніком встановлюються шляхом проведення дослідження за допомогою спеціальних знань у галузі автотехніки з питань, поставлених уповноваженою особою, наприклад щодо технічного стану транспортного засобу, дорожньої обстановки на місці події та дій учасників події.

Законодавство про експертну діяльність визначає загальні завдання судової автотехнічної експертизи, тоді як конкретні завдання визначаються уповноваженою особою, яка призначає конкретну автотехнічну експертизу.

Розглянуті експертні методи розробляються для певної експертної галузі відповідно до особливостей об'єктів дослідження. Експертна практика часто використовує комбінацію описаних методів. Підвищення якості процесу автотехнічної експертизи можна досягти шляхом інтеграції різних методів, які доповнюють одне одного.

2.2 Види автотехнічних експертиз

Основні причини ДТП можуть бути різними, але ось деякі з найпоширеніших: несправні автомобілі, погано облаштовані дороги, керування у нетверезому стані та інші фактори. Експерти допомагають у цьому, оскільки

їхня мета — розібратися у всіх обставинах ДТП, що вимагає їх спеціальних знань у галузі автотехнічної експертизи.

У результаті експертизи визначається винуватець ДТП. На практиці виявлений винуватець часто не згоден з винесеним рішенням і йому потрібно доводити, що він не винен у тому, що відбувається, або відшкодувати заподіяну шкоду внаслідок ДТП. Крім того, інші учасники події повинні підтвердити, що було завдано шкоди. Розслідування події проводять дізнавачі та слідчі, а суд визначає провину водія. Однак експерт допомагає встановити істину. Він допомагає розкрити деталі дорожньо-транспортної пригоди та відповідає на багато запитань. Автотехнічний експерт відповідає за визначення збитків після ДТП. Завдання цього експерта полягає в тому, щоб провести зовнішній огляд автомобіля, щоб виявити будь-які пошкодження. Якщо є значні пошкодження, експерт також має провести додатковий огляд автомобіля на постах з інструментами та обладнанням, необхідним для визначення технічного стану автомобіля [2].

Для більш точного визначення всіх пошкоджень транспортного засобу потрібна оглядова канава або витяг, а також наявність справних та перевірених інструментів вимірювання та контрольно-діагностичного обладнання. У більшості випадків експерт не має такого переліку дорогого обладнання, тому автомобіль відправляється на станцію технічного обслуговування, де після кожної «операції» визначається вартість збитків. І в тих випадках, коли потрібно визначити, чому сталася ДТП через несправність транспортного засобу, потрібна допомога експерта. Встановлення додаткового обладнання, самостійне внесення змін до конструкції автомобіля, технічні проблеми та неякісний ремонт можуть бути такими причинами. Таким чином, компетенція автотехнічного експерта охоплює широкий спектр завдань і не обмежується лише визначенням причин ДТП [6].

Залежно від завдань, об'єктів і методів дослідження, автотехнічні експертизи поділяються на види [4]:

- дослідження обставин аварії;
- експертиза технічного стану автомобіля,

- транспортно-трасологічна експертиза (яка включає дослідження слідів транспортного засобу та місця ДТП);
- оцінка дорожнього середовища;
- автотоварознавча (оцінка авто).

Зазначені види експертиз слід детально розглянути, щоб розкрити цілі цього етапу дослідження.

Експертиза обставин ДТП необхідна для визначення причини аварії та отримання повного зображення події [5]. Ця експертиза включає вивчення дорожньо-транспортних ситуацій, вимірювання показників руху транспортних засобів, інших об'єктів чи пішоходів під час ДТП і навіть аналіз дій чи можливостей водіїв. Судова експертиза розглядає такі питання, як обставини події, технічний стан транспортного засобу, його завантаженість і швидкість, стан та покриття проїзної частини, режим руху транспортного засобу та інші питання.

Коли експерт проводить експертизу обставин ДТП, йому можуть бути поставлені такі питання:

- З якою швидкістю рухалися автомобілі до ДТП?
- Чи може водій застосувати екстрене гальмування, щоб уникнути наїзду або зіткнення?
- Яка довжина гальмівного шляху автомобіля?
- Яких правил повинні були дотримуватися водії на цій ділянці дороги?
- Чи є дії водія відповідними Правилам дорожнього руху?
- Яка максимальна швидкість автомобіля можлива на цьому шляху?
- Чи міг автомобіль подолати цю відстань за цей час?

Експертиза технічного стану транспортного засобу передбачає виявлення будь-яких несправностей на транспортному засобі, встановлення джерела цих несправностей і встановлення типу несправностей, які виникають, незалежно від того, чи вони експлуатаційні чи виробничі [2]. Експерту потрібно дізнатися, чи

виникли заявлені несправності в результаті неякісного технічного обслуговування або ремонту автомобіля, скільки коштує усунення несправностей і скільки часу це займає.

У судових спорах, де проведення експертизи та висновки експерта необхідні для встановлення істини, ця експертиза часто використовується. На основі експертизи суддя приймає рішення. Тим не менш, поставлені питання експерту мають вирішальне значення в експертизі технічного стану транспортних засобів.

Наступні питання можуть бути поставлені експерту щодо експертизи технічного стану:

- Чи є в автомобілі несправності?
- Виявлені дефекти є експлуатаційними чи виробничими?
- Чи можна усунути ці несправності на станції технічного обслуговування чи у офіційного дилера?
- Які кошти потрібні, щоб усунути цю несправність?
- Чи є ймовірність того, що ця несправність знову виникне після завершення ремонту?
- Чи є дана несправність результатом поганого ремонту транспортного засобу?
- Чи впливає виявлена несправність на безпеку дорожнього руху?

Транспортно-трасологічна експертиза визнана найпоширенішим типом у криміналістичній експертизі [4]. Головні цілі транспортно-трасологічної експертизи включають:

- встановлення типу та моделі ТЗ, а також ідентифікація конкретного ТЗ за гальмівним слідом;
- встановлення місця розташування ТЗ в останній момент їхнього контакту;
- визначення місця зіткнення транспортного засобу з транспортним засобом або місце наїзду на пішохода (перешкоду), визначення механізму слідоутворення;
- визначення розташування ТЗ на проїжджій частині під час контакту.

Завдання вирішуються шляхом дослідження слідів і пошкоджень транспортних засобів на місці ДТП. Отже, призначення транспортно-трасологічної експертизи можливе лише за умови, що слідчий або інша відповідальна особа може надати експерту матеріали справи або об'єкти.

З метою проведення аналізу зіткнення необхідно мати фотографії пошкоджень або доступ безпосередньо до транспортного засобу.

Наступні питання можуть бути поставлені експерту у ході трасологічної експертизи:

- Де відбулось зіткнення ТЗ?
- Яким чином вони зіткнулись?
- Яка відстань між автомобілями?
- Що стосується проїзної частини?
- Де відбувся наїзд на пішохода?
- Яке розташування транспортного засобу щодо пішоходів?
- Пішохід рухався чи стояв у момент наїзду на нього транспортного засобу?

Одним із типів автотехнічної експертизи є експертиза дорожніх умов [4]. Часто ДТП відбуваються не з вини водія, а через погані дорожні умови або неправильну організацію дорожнього руху, включаючи, але не обмежуючись, розміткою, встановленими знаками та світлофорами на конкретній ділянці дороги.

Внаслідок цих порушень наслідки ДТП набагато серйозніші, ніж коли люди просто порушують правила дорожнього руху. Водій, як правило, не має можливості швидко реагувати на несподівану ситуацію. Такі ситуації можуть включати вибоїни на дорозі, будь-які нерухомі перешкоди або неправомірно встановлені дорожні знаки, що заважає водієві швидко помітити та виконати приписи.

Наступні питання можуть бути поставлені експерту:

- Чи вказана як причина аварії на схемі яма в асфальті?
- Чи відповідає дорожнє покриття технічним стандартам?

- Яка ймовірність того, що станеться аварія через погане дорожнє покриття?
- Чи існує зв'язок між ДТП і дефектами дорожнього покриття?

Автотоварознавча експертиза проводиться для визначення вартості ремонту транспортного засобу [4]. Дану експертизу найчастіше призначають для встановлення залишкової вартості ТЗ та опонуванню позову за розміром виплат. Експертиза може бути проведена як у судовому порядку за ухвалою суду, так і досудово за ініціативою фізичних чи юридичних осіб. Експертиза включає основні розрахунки для визначення вартості відновлювального ремонту та втрати товарної вартості транспортного засобу через аварії чи стихійні лиха.

Такі питання можуть бути поставлені експерту:

- Яка вартість відновлення ТЗ?
- Що означає втрата товарної вартості ТЗ?
- Чи підлягає ТЗ відновленню?
- Яка передбачувана ринкова вартість ТЗ?
- Яка вартість заміни запасних частин, вузлів і агрегатів?

Таким чином, ми розглянули основні категорії автотехнічних експертиз. Наявність спеціальних знань і навичок для правильного визначення досліджуваних факторів необхідна для правильного аналізу та проведення перерахованих експертиз.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Система «Водій - Автомобіль – Дорога – Навколишнє середовище»

Ці аспекти тісно пов'язані один з одним. Вони створюють фактори ризику, які можуть призвести до ДТП. З точки зору безпеки дорожнього руху важливим є системне вивчення як окремих елементів ризику, так і їх різновидів. Найчастіше під час аналізу виділяються окремі самостійні підсистеми, такі як водій-автомобіль; водій-дорога; водій-автомобіль; автомобіль-дорога; автомобіль-навколишнє середовище; дорога – водій; дорога – автомобіль; дорога – навколишнє середовище; навколишнє середовище – водій; навколишнє середовище – автомобіль; навколишнє середовище – дорога [2]. Кожна підсистема має власні характеристики та може бути розглянута з різним ступенем деталізації.

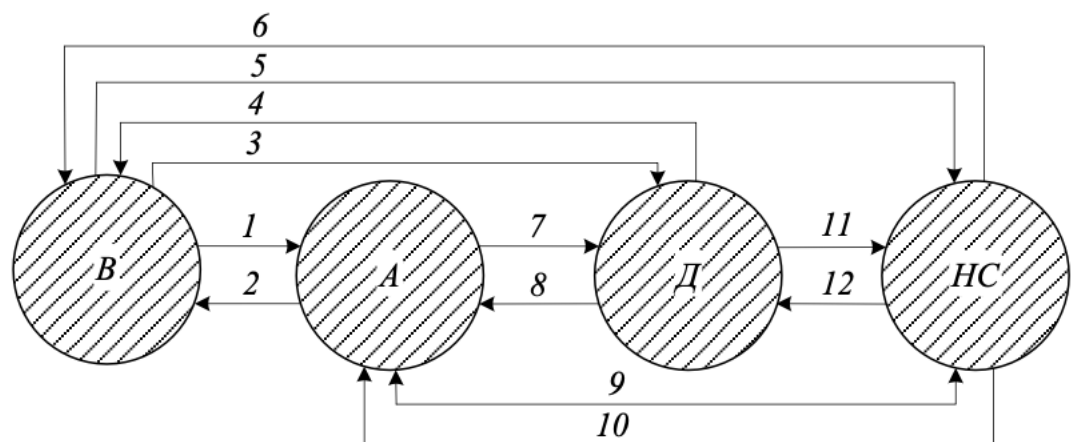


Рисунок 3.1. Структурна схема системи «водій (В) – автомобіль (А) – дорога (Д) – навколишнє середовище (НС)»

Надійність є основною характеристикою системи ВАДНС. Надійність об'єкта визначається як здатність виконувати задані функції та зберігати в часі значення встановлених експлуатаційних показників у визначених межах відповідно до встановлених режимів і умов використання, технологічного обслуговування та ремонту. Для цього конкретного об'єкта ВАДНС безвідмовність є основною характеристикою, яка визначає, наскільки надійним він є протягом певного періоду часу.

Найбільш ненадійним компонентом системи є водій. Багато факторів, включаючи вік, досвід водіння та психічний стан, визначають надійність водія. Однак слід пам'ятати, що не лише водій, а й пішохід є винуватцями ДТП. Крім того, важливо, щоб водій у транспортному потоці був змушений діяти у відповідному темпі, оскільки рішення, які він приймає, у більшості випадків є незворотними, а помилки мають тяжкі наслідки. Сприйняття об'єктів перед водієм починається з поверхневого огляду, який дає приблизно 15–20 відсотків інформації. Після цього огляду водій зосереджується на кожному об'єкті з детальною ідентифікацією, що дає 70–80% додаткової інформації. Водій може створити динамічну інформаційну модель навколишнього простору, оцінити її, спрогнозувати її розвиток і діяти відповідно до розвитку динамічної моделі.

Якщо водій правильно сприймає та обробляє інформацію, рух можна вважати безпечним. Іншими словами, система ВАДНС працює без проблем.

Як частина системи ВАДНС, дороги мають багато характеристик, які роблять їх надійними та безвідмовними. Ці якості є важливими для організації дорожнього руху. Наступні непрямі та прямі фактори забезпечують безвідмовність дороги:

1) До прямих факторів відносяться складні та дорогі будівельні роботи, які забезпечують функціонування елементів дороги, таких як проїжджа частина, узбіччя, поздовжні ухили, криві в плані та інші елементи, які визначають граничні швидкості руху.

2) Непрямі фактори спрямовані на підвищення безпеки шляху шляхом зменшення швидкості руху та коштують менше, ніж прямі.

На надійність дороги, автомобіля та водія значною мірою впливає середовище. Середовище може бути внутрішнє та зовнішнє. Зовнішнє середовище включає місце, де знаходяться дорога та автомобілі. Внутрішнє середовище автомобіля — це місце, де знаходяться люди.

У зимовий час безвідмовність доріг значною мірою залежить від їхнього стану, оскільки протяжність ділянок, де можливе занесення, підвищується до 85%. Не можна забувати про природні елементи. Взимку нечіткі межі земляного полотна, лінії розмітки, зменшується ширина проїжджої частини та зменшується

вплив на водія, спричинений ландшафтним проектуванням. Крім того, слизькість дорожнього покриття зростає, що збільшує кількість ДТП.

Коефіцієнт зчеплення є основним показником якості покриття. Це параметр, який залежить від багатьох факторів, включаючи сезон, термін служби покриття та погоду. Імовірність ДТП зростає зі зменшенням коефіцієнта зчеплення.

Крім того, система ВАДНС враховує значення факторів ризику та їх поєднань. Дослідження системи ВАДНС показало, що водій є основною причиною ДТП. Другим за важливістю фактором є дорога.

3.2 Теоретичні основи побудови процесу ризик-менеджменту

Розвиток автомобільного транспорту, формування нових структур і впровадження ризик-менеджменту стає актуальним завданням для автомобільного транспорту в Україні. Зацікавленість у управлінні ризиками пов'язана з необхідністю посилити контроль над факторами, які сприяють скоєнню ДТП, а також зменшити збитки, пов'язані з цими подіями. Управління ризиками є частиною процесу прийняття рішень. Це логічний і системний процес, який використовується для визначення методів подальшого удосконалення діяльності та підвищення ефективності функціонування транспортної системи.

Всебічний облік ризиків під час прийняття рішень як під час планування, так і під час оцінки результатів діяльності підрозділів, відповідальних за безпеку на автомобільному транспорті, є основним принципом побудови системи ризик-менеджменту. Управління ризиками в автомобільному транспорті залежить від таких факторів [7, 8]:

- створення структури для управління ризиками, включаючи в себе формування спеціалізованих функцій і процедур у керівництві підприємства та забезпечення їхньої ефективної реалізації.
- розробка необхідної методології для управління ризиками.
- створення та впровадження інформаційно-аналітичних систем для управління ризиками.

Наступні принципи повинні лежати в основі системи управління ризиками в автомобільному транспорті [9, 10]:

- постійне усвідомлення ризиків і ефективне управління ними
- оцінка ймовірності та потенційних наслідків різних небажаних обставин.
- створення та постійне оновлення інструментів для управління ризиками.
- визначення чітко визначених меж ризику
- розробка рекомендацій щодо розподілу ресурсів і формування стратегій з урахуванням рівня ризику.
- забезпечення повної та швидкої інформації про рівень ризику в електронних системах управління інформацією.

У процесі аудиту та управління ризиками при експлуатації автомобільних транспортних мереж якісна та цінна ідентифікація показників ризику є ключовою. В рамках ризик-менеджменту операційні ризики можуть бути використані для забезпечення безпеки руху транспорту.

Аналіз технологічних і виробничих процесів [11] є частиною оцінки ризиків у автомобільному транспорті. Цей процес виконується під час ризик-аудиту напрямку безпеки дорожнього руху і включає ретельний аналіз параметрів, щоб знайти, описати та класифікувати ризики. Найпоширенішим методом діагностики ризиків є статистичні спостереження; вони є найбільш об'єктивними та точними, але їх реалізація часто складна через труднощі формалізації та аналізу історичних даних, а також відсутність необхідних історичних даних [12, 13]. Виявлення ризиків є важливою частиною процесу, який закладає основу для створення системи управління ризиками в автомобільному транспорті. Зважаючи на те, що аналіз вихідних даних про дорожню обстановку є критично важливим для всіх інших процедур управління ризиками, якість цього аналізу зазвичай визначає ефективність управління ризиками.

Структура процесу управління ризиками може бути представлена у вигляді схеми [14] (рис. 3.2):

Збір даних для організації ризик-менеджменту — на цьому етапі проводиться аналіз функціональної структури процесу, який буде безпосередньо піддаватися вхідним і вихідним параметрам ризик-менеджменту. Стандарти оцінки ризиків, їх структура та методи аналізу визначають вимоги.

Визначення ступеня ризику – на цьому етапі ризикова ситуація уточнюється щодо досягнення мети. Формується повний список важливих параметрів разом із ризиками.

Аналіз можливих ризиків – рівень ризику визначається за допомогою ймовірності виникнення ризику та наслідків ризикової ситуації. Виявляються джерела ризику, визначаються масштаби ризику та оцінюються моделі та методи контролю ризиків.

Оцінка можливих ризиків – відбувається порівняння ступенів ризику кожного з контрольованих параметрів із визначеними значеннями на поточний момент. Проводиться оцінка масштабу керуючого впливу на ризик, а також його характеристик.

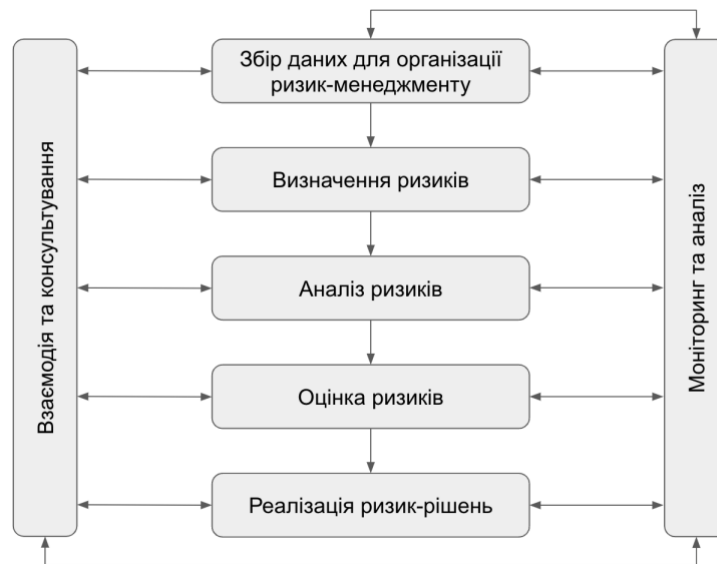


Рисунок 3.2. Структурна схема процесу управління ризиками

Реалізація ризик-рішення – здійснюється розробка та впровадження заходів по мінімізації ризиків, мета яких зниження потенційних втрат відносно ризикових ситуацій.

Моніторинг та аналіз – постійний моніторинг та аналіз процесу управління ризиками. Проводиться на кожній стадії процесу управління ризиками для оцінки ефективності поточної ризик-системи і необхідності її заміни чи оновлення.

Взаємодія та консультування – на кожному етапі процесу ризик-менеджменту здійснюється обмін інформацією з внутрішніми і зовнішніми учасниками цього процесу.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Розробка методики ризик-аналізу і ризик-менеджменту ДТП на автомобільних дорогах України

На початковому етапі, як показано в структурній схемі процесу ризик-менеджменту (рис. 3.2), було проведено аналіз причин ДТП в Україні за допомогою помісячних значень кількості дорожніх пригод. Для цього використовувалась статистика ДТП за даними Національної поліції України [1] для аналізу кількості ДТП за період з січня 2017 по серпень 2023 рр. разом із деталізацією причин ДТП. Табл. 4.1 містить частину результатів аналізу кількості та причин ДТП. На рис. 4.1 показано динаміку зміни кількості ДТП за 2017–2023 роки та основні причини цих змін.

Таблиця 4.1. Кількість ДТП в залежності від причин їх виникнення за 2017 – 2023 рр.

	Загальна к-ть ДТП	Перевищення безпечної швидкості	Порушення правил користування зовнішніми світловими приладами транспортних засобів	Порушення правил проїзду перехресть	Порушення правил проїзду пішохідних переходів	Недотримання дистанції	Керування транспортним засобом у стані сп'яніння	Перехід пішохідів у невстановленому місці	Перевищення встановленої швидкості	Вїзд на смугу зустрічного руху	Порушення правил надання безперешкодного проїзду	Неочікуваний вихід на проїзну частину	Невиконання водіями вимог сигналів регулювання
січень 2023	1672	656	293	124	209	73	54	104	43	29	9	24	13
лютий 2023	1372	567	230	98	122	55	53	84	31	36	25	15	18
березень 2023	1496	565	335	121	104	78	64	61	32	36	16	23	12
квітень 2023	1556	615	339	123	80	79	70	55	54	34	23	16	23
травень 2023	1951	721	547	161	95	78	85	45	41	34	33	20	21
червень 2023	2173	824	543	209	108	123	75	50	76	43	29	20	13
липень 2023	2375	924	577	200	110	116	118	33	80	48	33	23	35
серпень 2023	2430	940	597	222	128	115	101	48	63	49	35	29	32
...
грудень 2017	10731	151	2472	98	83	12	43	43	00	21	45	21	119

Розподіл кількості ДТП за аналізований період в розрізі типів доріг державного значення з найвищою аварійністю показано на рис. 4.2.

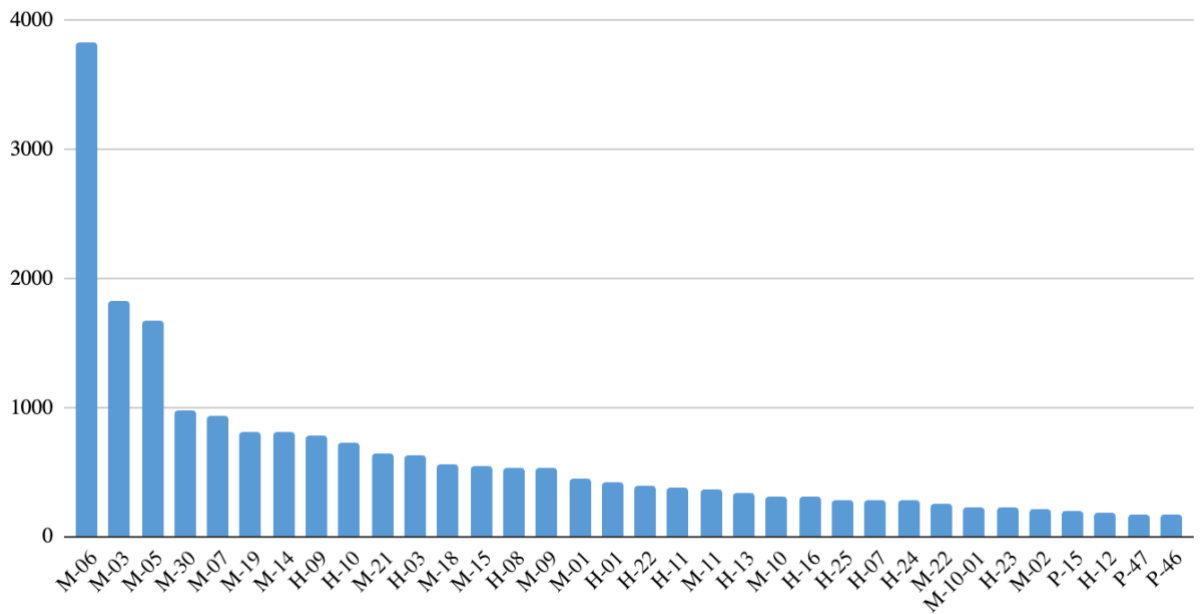


Рисунок 4.2. Динаміка кількості ДТП на дорогах державного значення в Україні за період 2017-2023 рр.

Однак така велика кількість ДТП за аналізований період, наведена в табл. 4.1, ускладнює якісну ідентифікацію та оцінку основних факторів, які сприяють дорожнім пригодам.

Існує багато сучасних підходів до теорії оцінки якості процесів, які можна використовувати для вирішення цієї проблеми. Фактично, вони є ефективними інструментами для оперативного контролю якості завдяки простоті, наочності та візуалізації різних статистичних методів. Закон Парето (80/20), принцип якого базується на відокремленні важливих факторів від малозначущих і несуттєвих, дозволяє зосередити зусилля та ресурси на вирішенні найбільш важливих проблем [15].

Рис. 4.3 містить діаграму Парето з основними причинами скоєння ДТП, наведених у табл. 4.1.

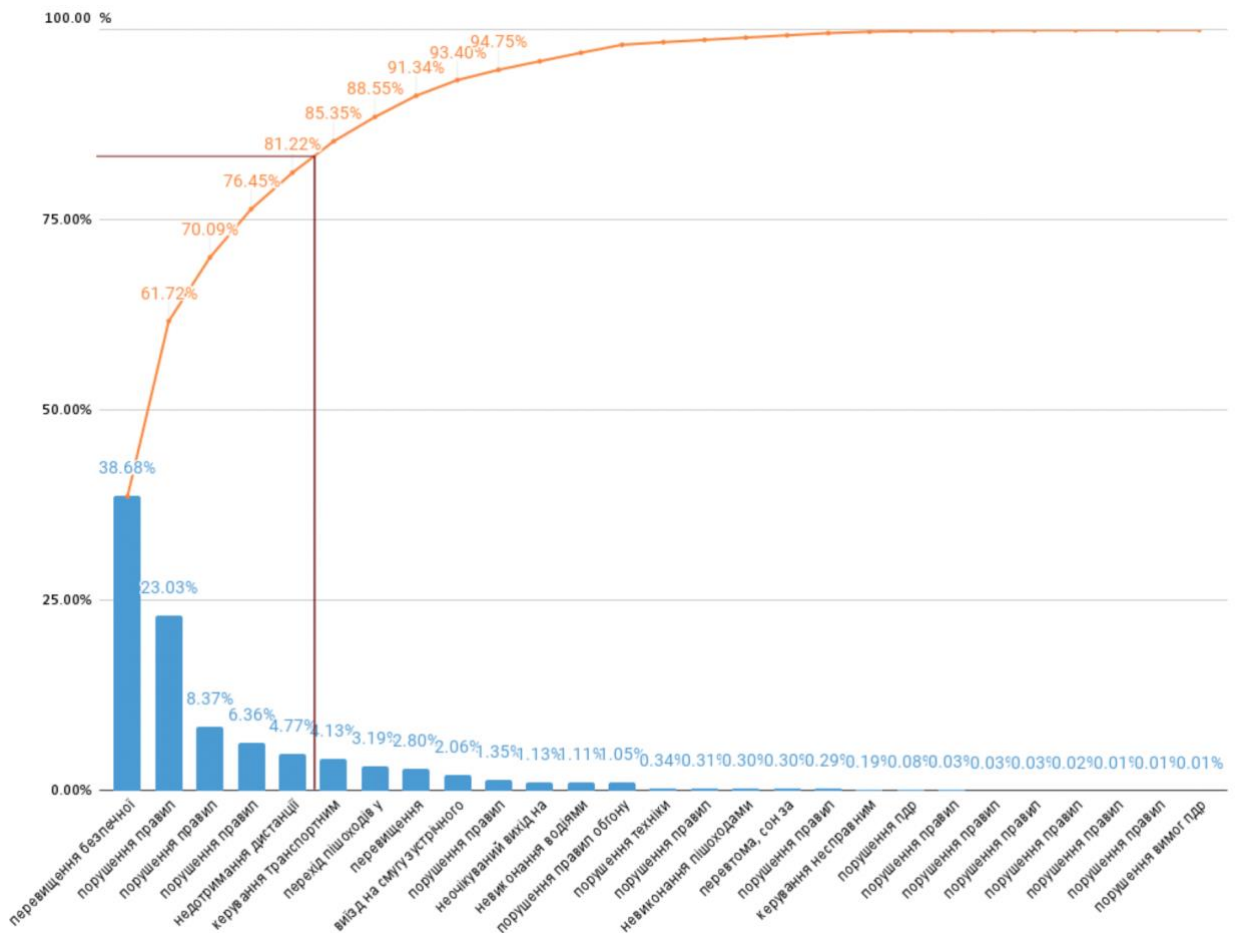


Рисунок 4.3. Причини скоєння ДТП в Україні за період 2017-2023 рр.

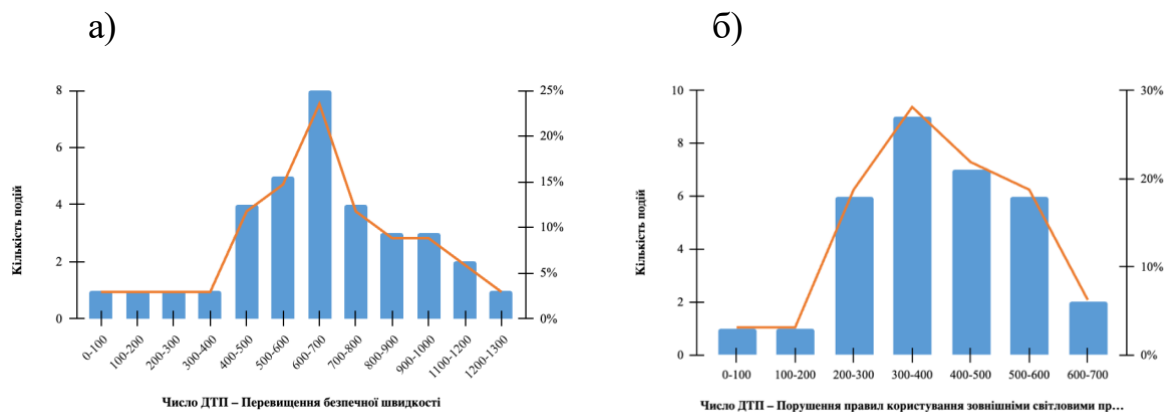
Аналіз діаграми показує, що 80% причин скоєння ДТП на території України за досліджуваний період складають: перевищення безпечної швидкості, порушення правил користування зовнішніми світловими приладами транспортних засобів, порушення правил проїзду перехресть, порушення правил проїзду пішохідних переходів, недотримання дистанції та керування транспортним засобом у стані сп'яніння. З них 38,5% складає перевищення безпечної швидкості. Надалі вищезазначені основні причини скоєння ДТП використані для розробки методики проведення ризик-аналізу дорожніх пригод.

Наступним кроком ризик-аналізу є статистична оцінка помісячної кількості ДТП за основними причинами їх скоєння та оцінка щільності ймовірності даних показників. Основні значення статистичних оцінок ряду помісячних причин скоєння дорожніх пригод (з 2017 по 2023 рр.) представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2. Статистична оцінка ДТП в Україні за період 2017-2023 рр.

Причина скоєння ДТП	Кількість вимірів	Кількість ДТП	Середнє значення	Медіана M_e	Мін	Макс
Перевищення безпечної швидкості	80	270621	3383	4056	439	7011
Порушення правил користування зовнішніми світловими приладами транспортних засобів	80	161153	2014	2416	230	4175
Порушення правил проїзду перехресть	80	58576	732	878	95	1518
Порушення правил проїзду пішохідних переходів	80	44514	556	667	72	1153
Недотримання дистанції	80	33385	417	500	54	865
Керування транспортним засобом у стані сп'яніння	80	28869	361	433	47	748

На рис. 4.4 наведена щільність ймовірності скоєння ДТП в залежності від причини його виникнення. По осі абсцис показана кількісна оцінка ДТП, по осі ординат - ймовірнісна оцінка цього показника, виражена в кількості подій, що відбулися в місяць. На стовпцях гістограм - процентна вірогідність числового значення показника.



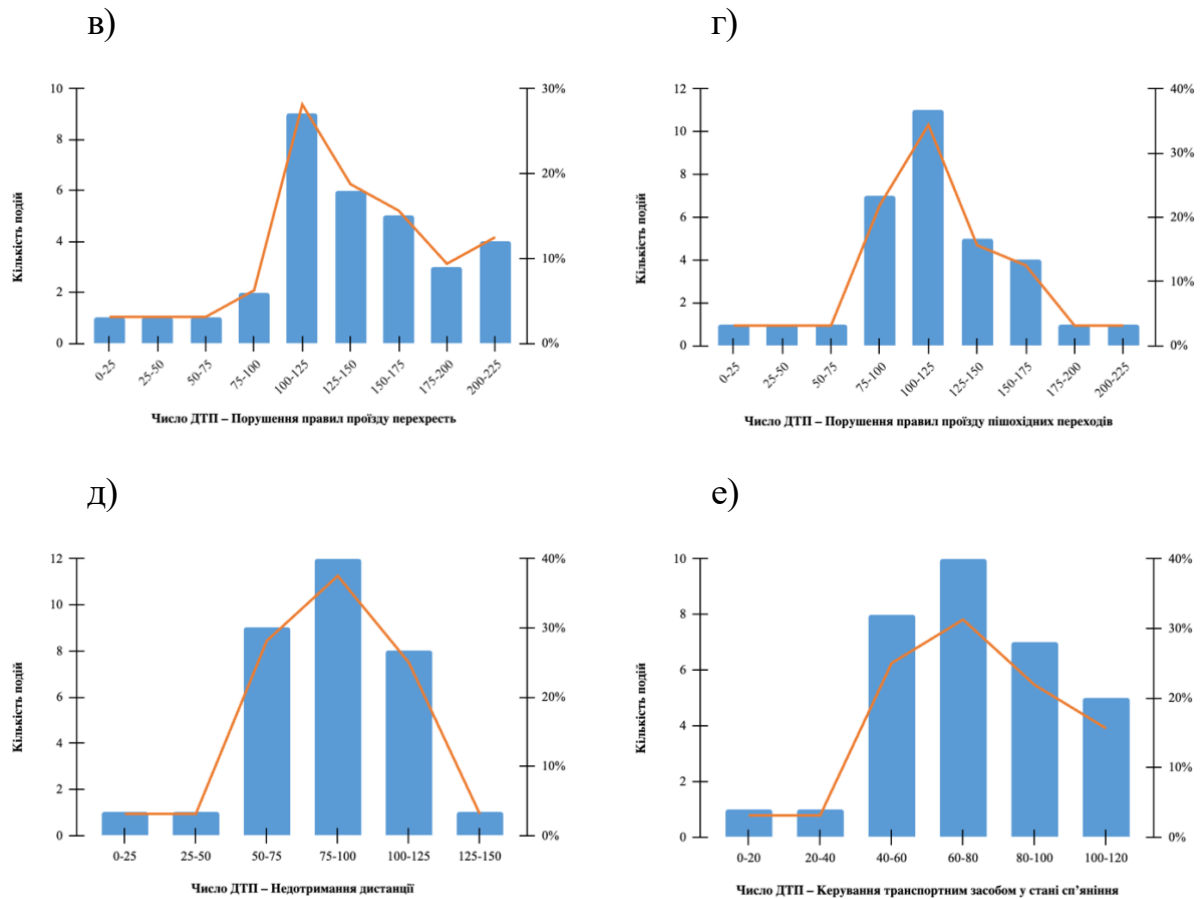


Рисунок 4.4. Щільність ймовірності скоєння ДТП за його причиною:

а) Перевищення безпечної швидкості, б) Порушення правил користування зовнішніми світловими приладами, в) Порушення правил проїзду перехресть, г) Порушення правил проїзду пішохідних переходів, д) Недотримання дистанції, е) Керування транспортним засобом у стані сп'яніння

На наступному етапі проведемо оцінку найбільшої ймовірності шляхом виявлення модального значення виникнення ДТП:

$$P_{\text{відмі}} = f(\text{mod}[K_{\text{відмі}}(t)]) . \quad (4.1)$$

Оцінку найбільшої ймовірності доцільно отримувати на підставі побудованої щільності ймовірності розподілу ДТП (див. табл. 4.2, рис. 4.4). На прикладі причини ДТП «Перевищення безпечної швидкості» при загальній кількості спостережень 34 і найбільшій кількості подій з теоретичного закону розподілу 8 (рис. 4.4, а) найбільша ймовірність складе $P=0,24$.

У роботі, згідно теоретичним положенням ризик-аналізу, кількісно значення ризику R визначається на підставі базового співвідношення теорії управління

ризиками, де P – ймовірність виникнення ДТП; S – кількісний показник збитку від ДТП. На наступному етапі проведемо оцінку найбільш ймовірних ризиків R_n ДТП, яка визначається як добуток значення модальної ймовірності та модального значення даного показника, тобто:

$$R_{ДТПi_n} = P_{ДТПi} \cdot \text{mod}[K_{ДТПi}(t)]. \quad (4.2)$$

Одиниця виміру ризиків збігається з одиницею виміру даного показника. Модальне значення показника визначається на підставі побудованої щільності ймовірності розподілу ДТП (див. табл. 4.2, рис. 4.4, а). Для показника «Перевищення безпечної швидкості» $\text{mod}_{K_{в\text{ідм}}} = 8$. Звідси найбільш ймовірний ризик для показника R_n «Перевищення безпечної швидкості» $R_{ДТПn} = 165 \text{ шт}$.

Наступний етап передбачає побудову нормативно-допустимих 90% верхніх $R_{дв}$ і нижніх $R_{дн}$ меж діапазону ризику на підставі визначення волатильності ризиків (середнє квадратичне відхилення) σR . Обчислення меж проводиться за допомогою виразу:

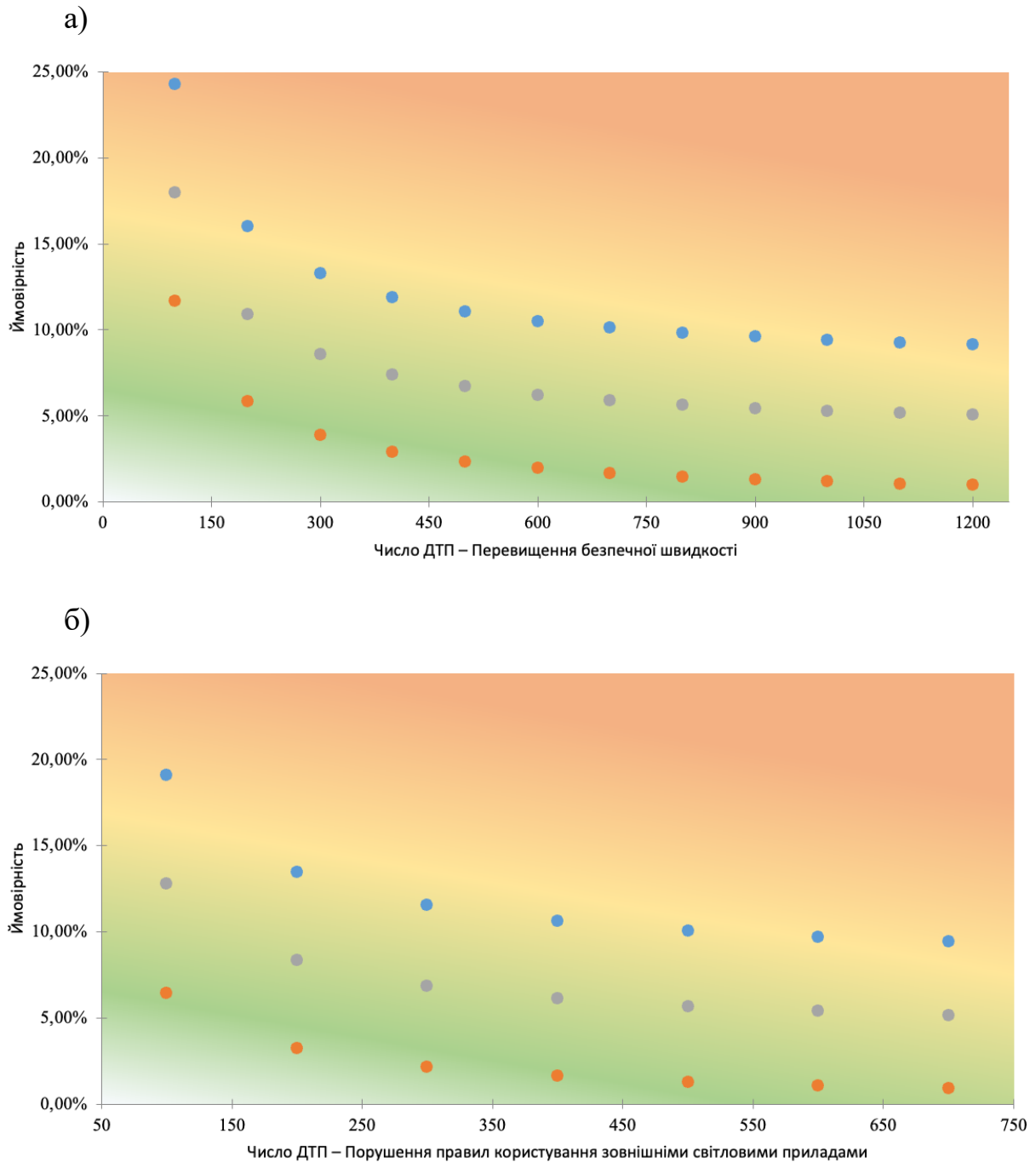
$$R_{дв} = R_n + k \cdot \sigma R; R_{дн} = R_n - k \cdot \sigma R, \quad (4.3)$$

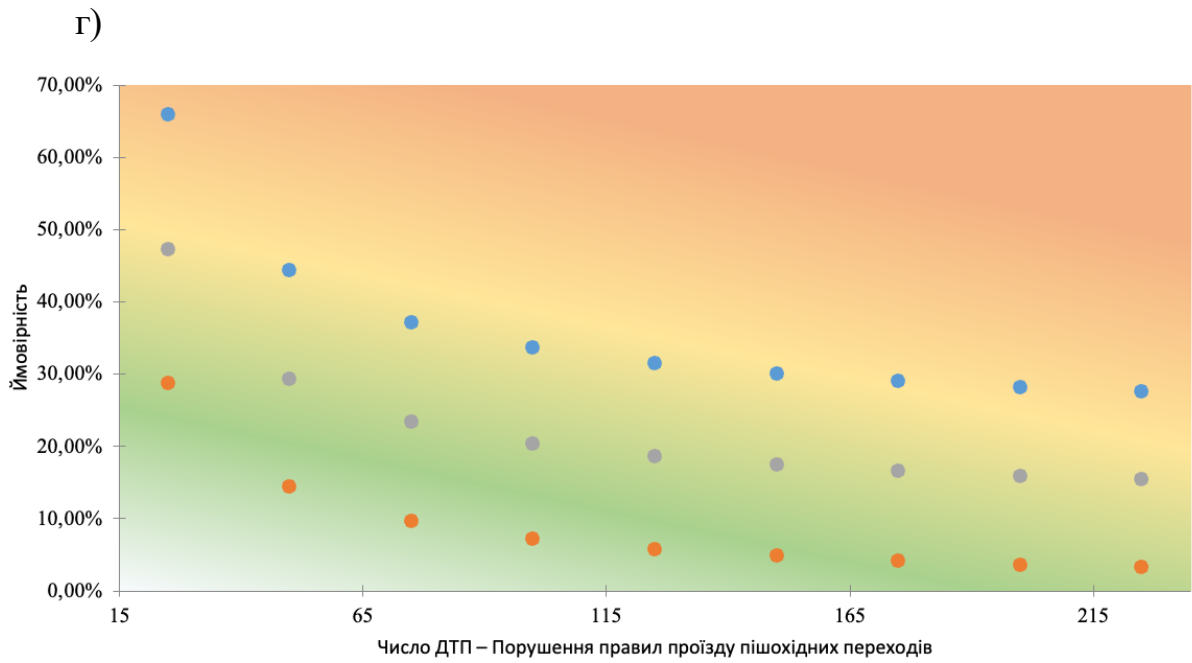
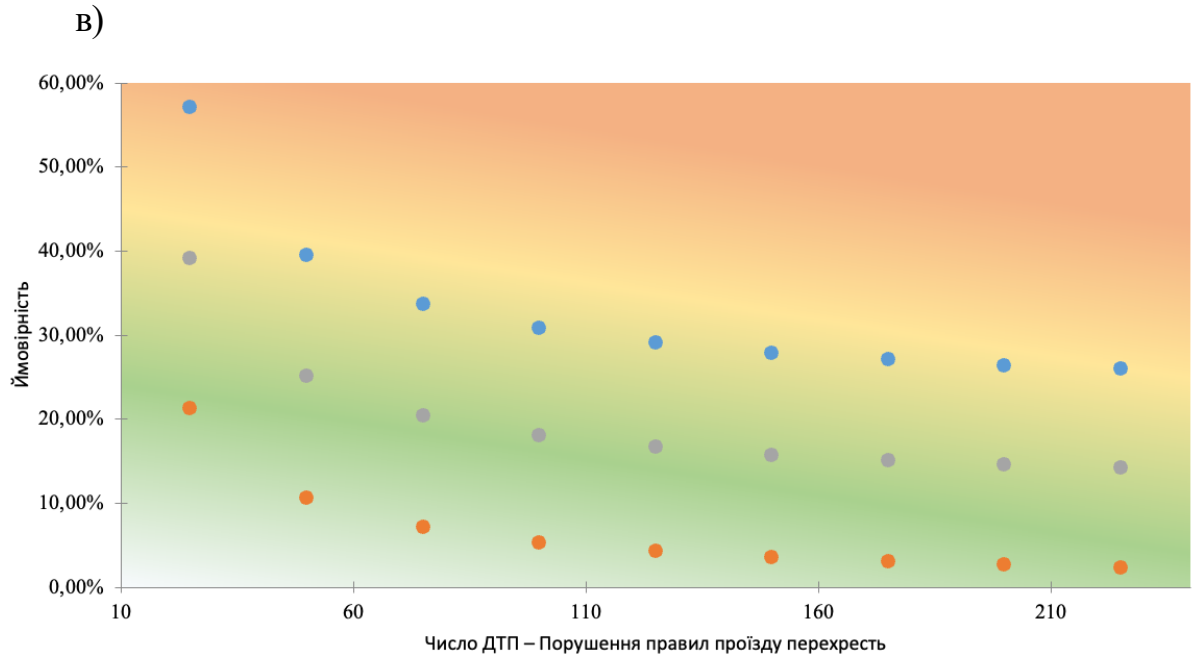
де σR — стандартне відхилення (волатильність) нормального розподілу ризику ДТП, k - коефіцієнт для відповідного рівня довірчої ймовірності.

Для значної кількості симетричних розподілів при довірчій ймовірності 90% коефіцієнт $k = 1,6$. Найбільш відповідальним є обчислення верхньої межі ризиків, перевищення якої поточним значенням ризику буде свідчити про несприятливий стан дорожньої обстановки щодо аналізованої причини ДТП. В якості нижньої межі $R_{дн}$ рекомендовано використовувати значення $k = 0,5 \div 1$. Довірча ймовірність при цьому скорочується до 80 ÷ 85%; однак, відповідно до закону Парето, це достатньо для ідентифікації основної кількості подій і може використовуватися на практиці.

Наступним етапом є побудова карти ризиків. Карта ризиків є кінцевим аналітичним продуктом етапу діагностики ризиків і являє собою графічно впорядковане відображення факторів або об'єктів ризику відповідно до величини і ймовірності можливого збитку підприємству. Карта ризиків має вигляд двомірної діаграми. По осі абсцис розташовується вартісне вираження оціненого збитку під впливом розглянутого фактора, а по осі ординат - ймовірності реалізації відповідної події. Найбільш поширеним видом карти ризиків є її побудова за факторами ризику.

Побудуємо карту ризиків шляхом визначення найбільш вірогідної (модальної) кривої ризику виходячи з виразу $R_H = P_H \cdot S_H = const$ при варіації значень P і S . Той же метод використаємо для побудови нормативно допустимих верхніх $R_{дв}$ і нижніх $R_{дн}$ кривих меж діапазону ризику. У карті ризиків по осі абсцис відкладаються значення $K_{ДТП}$, а по осі ординат – ймовірність появи ДТП. На рис. 4.5 наведені карти ризиків виникнення ДТП в залежності від причин їх скоєння.





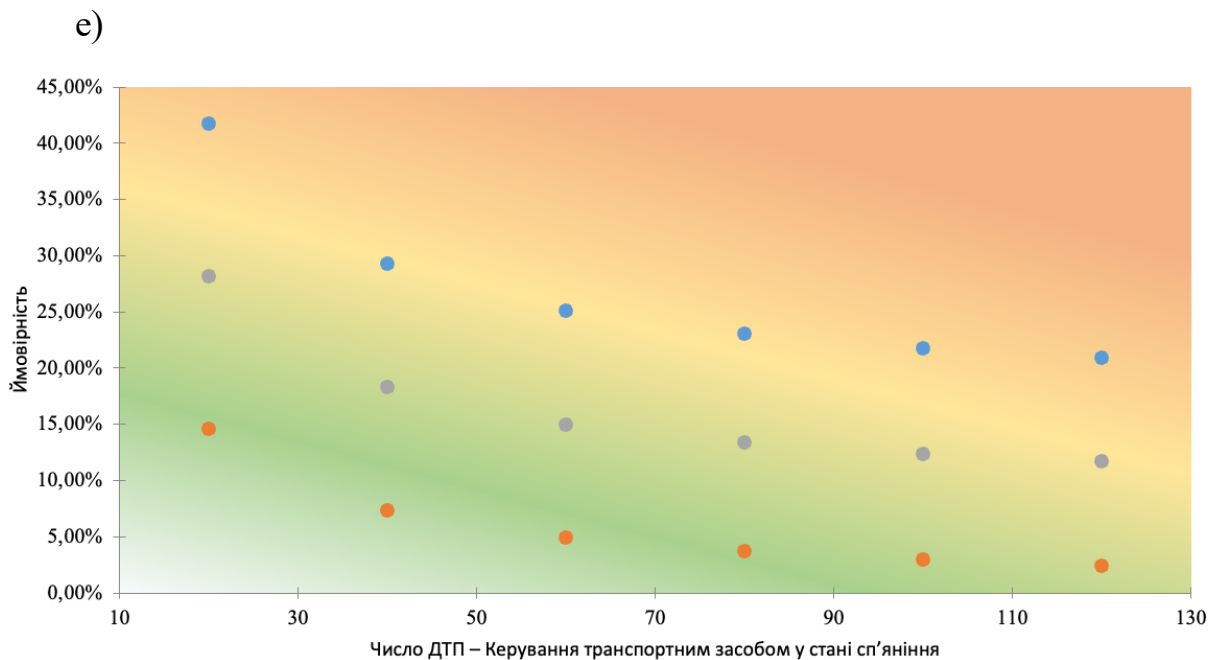
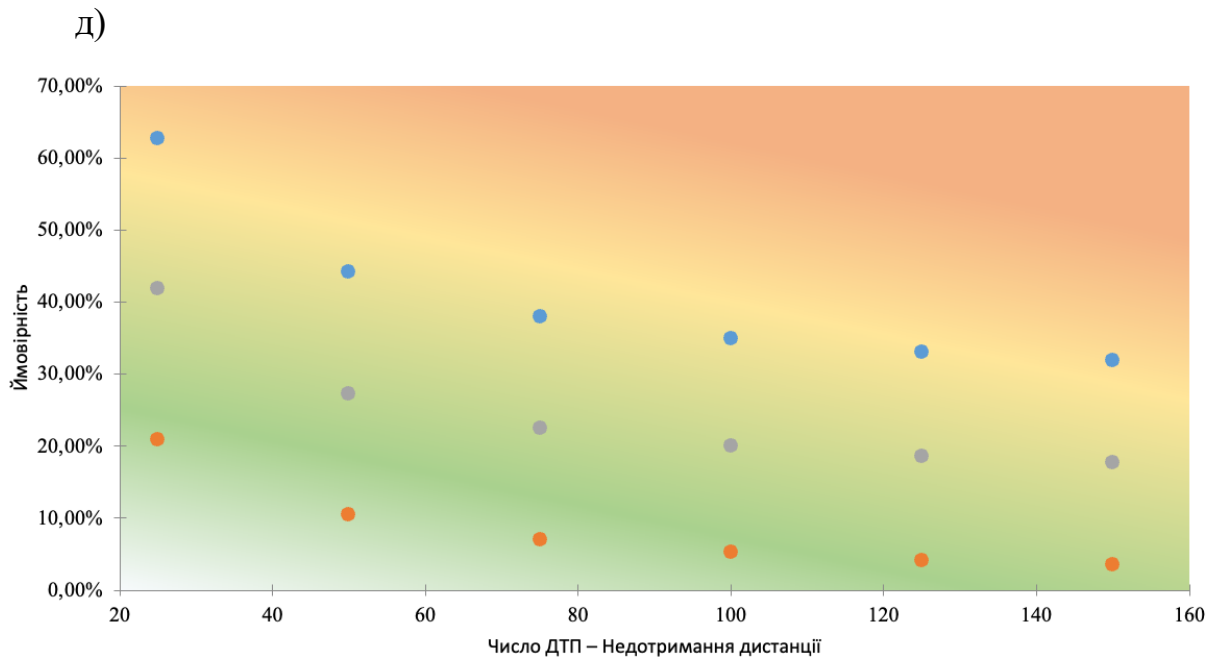


Рисунок 4.5. Карти ризиків за причинами виникнення ДТП:

- а) Перевищення безпечної швидкості, б) Порушення правил користування зовнішніми світловими приладами, в) Порушення правил проїзду перехресть, г) Порушення правил проїзду пішохідних переходів, д) Недотримання дистанції, е) Керування транспортним засобом у стані сп'яніння

За побудовою карти ризиків проводиться оперативний моніторинг ризиків скоєння ДТП $R(t)$ та їх розміщення на карті ризиків. На цьому ж етапі здійснюється вибір або коригування значень цільових показників ризиків $R_{ц}$, обраних в рамках

діапазону $R_{дн} \leq R_{ц} \leq R_{дв}$. При перевищенні нормативно допустимих верхніх $R_{дв}$ і нижніх $R_{дн}$ кривих меж діапазону ризику будь-яким з яких контрольованих показників (причин виникнення ДТП) приймається рішення про проведення більш ретельного аналізу дорожньої обстановки, що могла спричинити ріст показника ризику, з подальшою розробкою заходів щодо зниження аварійності та ризику спричинення ДТП конкретною причиною.

Для прикладу використання методики ризик-аналізу зобразимо ризики виникнення ДТП внаслідок перевищення швидкості у 2023 році (табл. 4.3) на карті ризиків (рис. 4.6) та проаналізуємо отримані результати. Для оцінки поточних ризиків нанесемо на карту ризиків виникнення ДТП внаслідок перевищення швидкості значення для періоду січень-серпень 2023 року.

Таблиця 4.3. Статистика ризиків скоєння ДТП в Україні внаслідок перевищення швидкості за період 2023 р.

Період спостережень	Кількість ДТП	Ризик
		виникнення ДТП
січень 2023	656	74,04267034
лютий 2023	567	55,31469374
березень 2023	565	54,92515485
квітень 2023	615	65,07656573
травень 2023	721	89,44270475
червень 2023	824	116,8231246
липень 2023	924	146,89883
серпень 2023	940	152,0302822

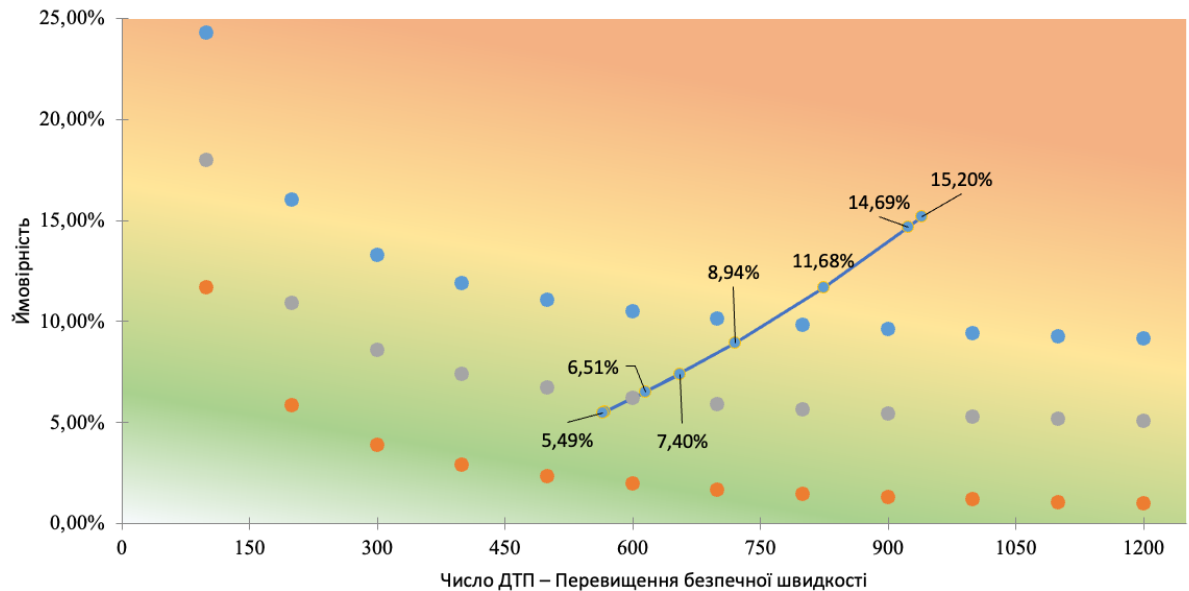


Рисунок 4.6. Карта ризиків виникнення ДТП при перевищенні швидкості за 2023 рік

З отриманої карти ризиків бачимо, що значення $R_{\text{лот}}$ та $R_{\text{бер}}$ менші $R_{\text{ціл}}$, тобто знаходяться в допустимому діапазоні. $R_{\text{січ}}$, $R_{\text{квіт}}$ та $R_{\text{трав}}$ перевищують цільові значення $R_{\text{ціл}}$, а значення $R_{\text{черв}}$, $R_{\text{лип}}$ та $R_{\text{серп}}$ більші за 90% максимально допустимі значення ризику $R_{\text{дв}}$. Згідно з положеннями методики ризик-аналізу при перевищенні поточними максимально допустимих показників необхідно провести заходи щодо виявлення причин відхилення з подальшим їх усуненням або зменшенням впливу на аварійність. При цьому в ході аналізу дорожньої обстановки є доцільною деталізація причини виникнення ДТП по окремим локаціям (область-район-місто/селище-вулиця), для яких перевищення показника ризику скоєння ДТП є критичним.

Подальша розробка дорожньої карти по зниженню ризику скоєння ДТП повинна включати заходи, які направлені на мінімізацію саме того показника (причини), ризик якого досяг критичного значення. Такі заходи можуть включати наступне:

- влаштувати пішохідні переходи;
- встановити знаки «Пішохідний перехід»;
- облаштувати 3 підземні пішохідні переходи;
- покращити утримання доріг в зимовий час;
- виконати обрізання дерев в місцях встановлення дорожніх знаків;

- організувати проведення комплексних профілактичних заходів щодо пропаганди правил дорожнього руху серед учасників дорожнього руху;
- підвищити ефективність нагляду з виявлення випадків керування ТЗ водіями в стані алкогольного сп'яніння;

забезпечити контроль за технічним станом дороги, використовуючи для цього спеціальну лабораторію і т. д.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Основні принципи та функції управління охороною праці на виробництві

Системність, оптимальність, динамічність, наступність і стандартизація є основними принципами теорії управління, на яких базується організація роботи управління охороною праці. Принцип системності передбачає, що процеси безпеки та технології повинні розглядатися одна з одною у взаємозв'язку [16].

Поєднання різноманітних заходів із безпеки праці в єдину систему постійно здійснюваних дій на всіх рівнях і стадіях управління виробництвом забезпечує системність виконання завдань управління охороною праці. Підприємство розробляє систему стандартів.

Управління охороною праці здійснюється шляхом збору та аналізу інформації для виявлення відхилень від встановлених стандартів і впливу на об'єкт управління за допомогою методів організаційно-розпоряджувальних, соціально-розпоряджувальних, соціально-психологічних і економічних.

Організаційно-функціональна схема УОП базується на координаційній ролі відділу охорони праці, який бере участь у всіх функціях управління безпекою праці.

Державні органи управління охороною праці інформують населення України відповідного регіону, працівників галузі та трудові колективи про реалізацію державної політики з охорони праці, виконання національних, територіальних чи галузевих програм із цих питань, рівень і причини аварійності, виробничого травматизму та професійних захворювань, а також про виконання своїх рішень щодо охорони життя та здоров'я працівників.

Єдина державна статистична звітність з питань охорони праці ведеться на державному рівні [17].

У системі управління охороною праці є керуючий орган, об'єкт управління та інформаційно-контрольні зв'язки. Об'єктом УОП є забезпечення найкращих умов праці та безпеки на робочих місцях, дільницях і цехах.

Служба охорони праці та керівники структурних підрозділів усіх рівнів керування галуззю, об'єднанням або підприємством є керівними органами. Управління об'єктом управління здійснюється шляхом збору та аналізу інформації, щоб виявити відхилення від встановлених стандартів і вжити заходів управління. Це досягається за допомогою методів організаційно-розпоряджувальних, економічних і соціально-психологічних.

УОП — це система з багатьох рівнів ієрархії, яка встановлює наступні рівні управління:

- галузь (управління, науково-технічний комітет, відділ охорони праці);
- організація, що складається з керівництва, науково-технічної ради та відділу охорони праці;
- виробничі компанії;
- цехи, частини цехів;
- робочі місця(конкретні виконавці) Начальник відділу охорони праці

здійснює наступні завдання:

- прогнозування та планування заходів безпеки праці;
- створити структуру організації;
- кількісна оцінка безпеки працівників;
- збір та обробка первинної інформації про стан умов праці та безпеки;
- розробка та створення списку керуючих впливів;
- стимулювання дотримання правил безпеки праці. Управління охороною праці в галузі та в підрозділах покладається на керівників в межах їх компетенції.

На підприємстві власник може створити службу охорони праці відповідно до статті 23 Закону України «Про охорону праці». Державний комітет України з нагляду за охороною праці затверджує типові положення про цю службу.

На підприємствах виробничої сфери з кількістю працівників менше 50 осіб працівники, які мають відповідну підготовку, можуть співпрацювати з працівниками, які мають відповідну підготовку.

Служба охорони праці прирівнюється до основних виробничо-технічних служб і підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства.

Якщо підприємство мало працівників, старший інженер з охорони праці або призначена власником особа виконує організаційно-методичну роботу з усіх функцій і завдань управління охороною праці. Він також відповідає за підготовку управлінських рішень і контроль за їх виконанням.

Люди, які працюють у сфері охорони праці, не повинні покладатися на обов'язки, які не пов'язані з їхніми обов'язками. Працівники служби охорони праці працюють у тісній взаємодії з керівництвом компанії та її підрозділами під час виконання всіх заходів з охорони праці. Єдина державна система показників обліку умов і безпеки праці, затверджена наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 31.03.94 р., використовується для загальної оцінки стану умов праці та планування заходів щодо їх покращення.

Спеціалісти з охорони праці мають право надати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові вказівки щодо усунення недоліків, отримання від них необхідних відомостей, документації та пояснень з питань охорони праці. Вони також можуть вимагати відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не

Служба охорони праці може бути ліквідована лише в разі ліквідації підприємства.

Одним із основних методів економічного управління є планування заходів з охорони праці. Це включає постановку цілей, розробку програми, спрямованої на досягнення цих цілей, і оцінку того, наскільки це вдалося. Результати прогнозування повинні корелювати з основними методами вирішення проблем безпеки праці [18].

Галузеві плани визначають обсяг наукових досліджень у сфері охорони праці та очікувані результати їх впровадження. Вони також забезпечують впровадження єдиного підходу до вирішення проблем безпеки праці в галузі та визначають основні напрямки розвитку.

У масштабах об'єднань і підприємств планування включає вирішення проблем механізації та автоматизації виробничих процесів, ліквідацію ручної

праці, створення інструментів для часткової механізації, покращення вентиляції, впровадження систем контролю техніки безпеки, створення комфортних робочих місць і заходів щодо попередження професійних захворювань і травматизму.

Рішення трудового колективу з питань охорони праці може бути створено на підприємстві з кількістю працівників понад п'ятдесят осіб.

Комісія складається з представників власника, профспілок, уповноважених трудового колективу, спеціалістів із безпеки та гігієни праці та інших відділів компанії.

За погодженням з профспілками Держнагляд охорони праці затверджує типові положення комісії з питань охорони праці підприємства.

Рішення, прийняті комісією, мають рекомендаційний характер.

Контроль за станом умов і безпекою праці дозволяє виявити порушення законодавства про працю, стандартів безпеки праці та якості виконання службами та підрозділами своїх обов'язків щодо забезпечення відповідних умов і безпеки праці.

Ефективність контролю залежить від якості метрологічного забезпечення вимірювання параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів; рівень безпеки технологічних процесів і обладнання; і коефіцієнти безпеки працівників.

Одним із найважливіших елементів охорони праці є фінансування та економічне стимулювання. У встановленому Кабінетом Міністрів України порядку створюються фонди охорони праці на підприємствах, в галузях і на державному рівні.

Для потреб регіону органи місцевого самоврядування можуть створювати подібні фонди.

Кошти з цього фонду використовуються на підприємстві лише для підвищення рівня безпеки праці на виробництві або дотримання нормативних вимог щодо безпеки праці.

Галузеві та державні фонди охорони праці фінансують галузеві та національні програми з питань охорони праці, наукові дослідження та проектно-конструкторські роботи, створення та розвиток спеціалізованих підприємств і виробництв, творчі групи, науково-технічні центри та експертні групи, а також

заохочення трудових колективів і окремих осіб, які плідно працюють над вирішенням проблем охорони праці.

До галузевих, регіональних і державних фондів охорони праці надсилаються кошти, отримані від відрахувань підприємств і інших джерел, а також кошти, отримані органами державного нагляду за застосування штрафних санкцій до власників згідно зі статтею 31 цього Закону, а також кошти, отримані цими органами від стягнення штрафів з працівників, які порушили правила охорони праці.

Фонд охорони праці не обкладається податками. Державний і місцевий бюджети відокремлені від витрат на охорону праці.

Працівники компанії можуть отримувати будь-які заохочення, щоб брати участь і брати участь у заходах, спрямованих на підвищення безпеки та поліпшення умов праці. Колективний договір, як-от угода чи трудовий договір, визначає види заохочень.

Чинне законодавство про оподаткування визначає, яким чином оподатковуються кошти, спрямовані на заходи щодо охорони праці.

Для підвищення продуктивності виробництва, зниження рівня травматизму та захворювань, поліпшення умов праці та безпеки працівників необхідні моральні та матеріальні стимули для працівників, які докладають зусиль для покращення умов праці та безпеки. Обсяг матеріального заохочення залежить від ролі службової особи та того, наскільки вона впливає на безпеку праці. Підприємство, об'єднання або галузь положення розробляє стимулювання.

5.2 Концепція захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій

Указ Президента України від 26 березня 1999 року No 284/99 затвердив концепцію захисту населення та території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

Концепція описує загальні цілі та завдання захисту громадян, які проживають на території України, земельного, водного та повітряного простору

в межах держави, об'єктів виробничого та соціального призначення, а також довкілля від надзвичайних ситуацій [19].

Виникнення надзвичайної ситуації та її класифікація Щодня в світі фіксуються тисячі подій, які порушують нормальне життя та діяльність людей. Ці події можуть призвести до смерті або значних матеріальних втрат. Такі ситуації називають надзвичайними.

Загальні характеристики НС

- наявність або загроза смерті людей або значне погіршення умов життєдіяльності людей
- загострення економічних проблем
- значне погіршення навколишнього середовища.
- аварії, катастрофи, стихійні лиха та інші події, такі як епідемії, терористичні акти, збройні конфлікти тощо, є типовими причинами надзвичайних ситуацій.

Аварії поділяються на дві групи:

1) До I категорії належать аварії, внаслідок яких загинуло 5 або травмовано 10 і більше осіб; відбувся викид отруйних, радіоактивних або біологічно небезпечних речовин у санітарно-захисну зону підприємства; концентрація забруднюючих речовин у навколишньому середовищі зросла більш як у 10 разів; зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що поставило життя і здоров'я значної кількості працівників

2) До II категорії належать аварії, які призвели до: загибелі або травмування від 5 до 10 осіб; руйнування будівлі, споруди чи основних конструкцій об'єкта, що поставило життя чи здоров'я працівників цеху, дільниці (враховуються цехи, дільниці з більш ніж 100 працівниками).

До категорії аварій не належать порушення технологічних процесів, робота устаткування, тимчасові зупинки виробництва через спрацювання автоматичних захисних блокувань або інші локальні порушення роботи цехів, дільниць або окремих об'єктів, падіння опор і обрив дротів ліній електропередач.

Надзвичайні ситуації можуть мати різний масштаб за кількістю жертв, хворобами, моральними пошкодженнями, економічними збитками, територією, на якій вони виникли, тощо.

Надзвичайні ситуації оцінюються за кількістю жертв і ступенем впливу на оточуюче життєве середовище, тобто за рівнем системи «людина-життєве середовище». Надзвичайні ситуації на рівні індивіда можна класифікувати як надзвичайні ситуації на рівні мікроколективу, коли загроза їх виникнення чи розповсюдження впливає на сім'ю, виробничу бригаду, пасажирів тощо.

Як правило, більша площа охоплюється більшою кількістю людей, які тікають від надзвичайної ситуації. І навпаки, більше людей страждають від катастрофи чи стихійного лиха на більшій території. З цієї причини класифікації надзвичайних ситуацій за масштабом зазвичай базуються на територіальному принципі. За цим принципом надзвичайні ситуації поділяються на локальні, об'єктові, місцеві, регіональні, загальнодержавні (національні), континентальні та глобальні.

Наразі в Україні складна ситуація щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф. Враховуючи тенденцію до зростання кількості надзвичайних ситуацій і тяжкість їхніх наслідків, їх розглядають як серйозну загрозу безпеці людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності економічного зростання країни. Результати надзвичайної ситуації вимагають значної кількості людських, матеріальних і технічних ресурсів. Одним із найважливіших завдань органів виконавчої влади та управління всіх рівнів є запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків і максимальне зниження масштабів втрат.

Згідно з Положенням про класифікацію надзвичайних ситуацій, надзвичайні ситуації класифікуються за походженням подій, які призвели до виникнення надзвичайної ситуації на території України: надзвичайні ситуації техногенного, природного, соціально-політичного та військового характеру. Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на підкласи.

Транспортні аварії є надзвичайними ситуаціями техногенного характеру: катастрофи, пожежі, непередбачені вибухи та їх загроза, аварії з викидом небезпечних хімічних, радіоактивних або біологічних речовин, раптові руйнування будівель і споруд, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях і дамбах, тощо.

Надзвичайні ситуації природного характеру включають небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградацію ґрунтів або надр, природні пожежі, зміни стану повітряного басейну, інфекційні захворювання людей і тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміни стану водних ресурсів і біосфери тощо.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру — це ситуації, пов'язані з діями, які є терористичними або антиконституційними, наприклад, здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден

Надзвичайні ситуації воєнного характеру — це ситуації, у яких застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження призводить до вторинних факторів ураження населення. Ці фактори включають руйнування транспортних і інженерних комунікацій, атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин і відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відход

Захист населення, об'єктів економіки та національного надбання від надзвичайних природних, техногенних або інших надзвичайних ситуацій має бути забезпечено на національному рівні.

Зовнішні та внутрішні загрози для життєво важливих інтересів громадян, держав і суспільств поділяються на зовнішні та внутрішні. Ці загрози виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження, а також воєнних конфліктів.

Основними завданнями під час надзвичайних ситуацій є захист населення та територій:

- розробка та впровадження законодавства, дотримання державних технічних правил і стандартів щодо захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій;

- забезпечити готовність органів управління, сил і засобів реагування на надзвичайні ситуації;
- розробка та забезпечення планів реагування на надзвичайні ситуації;
- збирання та обробка даних про надзвичайні ситуації;
- передбачення та оцінка наслідків надзвичайної ситуації;
- оповіщення людей про загрозу або надзвичайну ситуацію;
- забезпечення персонального захисту та безкоштовної медичної допомоги;
- рятувальні та інші невідкладні операції, щоб зменшити наслідки надзвичайної ситуації та допомогти постраждалим;
- забезпечення соціального захисту населення;
- розробка та підтримка цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям і забезпечення сталого функціонування підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності та підпорядкування, а також підвідомчих їм об'єктів виробничого та соціального захисту;
- міжнародна співпраця щодо захисту населення від надзвичайних ситуацій.

У разі надзвичайної ситуації необхідно вжити спеціальних заходів, щоб захистити населення та зменшити втрати та шкоду економіці. Він складається з повідомлень і інформування, спостереження та контролю, укриття в захисних спорудах, евакуації та інженерного, медичного, біологічного та радіаційного захисту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дослідження, проведені у даній магістерській роботі, дають можливість зазначити наступне:

1. Проведений статистичний аналіз дорожньо-транспортних подій на автомобільних дорогах України вказує на підвищення рівня аварійності за останні роки, що вимагає розробки нових підходів до аналізу і управління аварійністю.
2. Проведено аналіз основних завдань та методів проведення автотехнічної експертизи ДТП.
3. Сформовано загальні принципи організації системи ризик-аналізу та ризик-менеджменту причин виникнення ДТП для зниження аварійності на автомобільних дорогах України.
4. Розроблено методику ризик-аналізу причин скоєння ДТП для оцінки рівня аварійності на автошляхах при зіставленні поточних і цільових показників ризиків порушень та їх наслідків.
5. Визначено, що аналіз ризиків причин виникнення ДТП дозволяє оцінити ефективність і контроль реалізації технічних і управлінських рішень, спрямованих на зменшення впливу основних причин скоєння ДТП і мінімізації матеріальних та фінансових втрат в результаті попередження виникнення ДТП.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Статистика ДТП в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>.
2. Кашканов А.А., Грисюк О.Г. Безпека руху автомобільного транспорту. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 177 с.
3. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2020. – 66 с.
4. Туренко А. М., Клименко В. І., Сараєв О. В., Данець С. В. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник. – Харків: ХНАДУ, 2012. – 320 с.
5. Туренко А. Н., Клименко В. И., Сараєв А. В. Автотехническая экспертиза: Учебное пособие. – Харьков: ХНАДУ, 2007. – 156 с.
6. Ребедайло В.М. Експертиза дорожньо-транспортних пригод: Навчальний посібник / В.М. Ребедайло, В.А. Кашканов. –Вінниця: ВНТУ, 2012. - 158 с.
7. Barati S., Mohammadi S. Enhancing Risk Management with an efficient risk identification approach. Proc. of the 4th IEEE International Conference «Management of Innovation and Technology (21-24 Sept. 2008). Bangkok, Thailand, 2008, pp. 1181-1186.
8. Perera J., Holsomback J. An integrated risk management tool and process. Proc. of the IEEE Aerospace Conference (5-12 March 2005). Big Sky, Montana, 2005, pp. 129-136.
9. Russo, F. & Vitetta, A. (eds), Risk evaluation in a transportation system. International Journal of Sustainable Development and Planning, 1(2), pp. 170–191, 2006.
10. Evans, A.W., Estimating transport fatality risk from accident data. Accident Analysis, 35, pp. 459–472, 2003.

11. Delfino,G., Rindone,C., Russo,F.&Vitetta,A., Risk analysis in road safety: a model and an experimental application for pedestrians. Proc. of the European Transport Conference, Strasbourg, France, 2005.
12. Ye F, Lord D (2011). Investigation of effects of underreporting crash data on three commonly used traffic crash severity models: multinomial logit, ordered probit, and mixed logit. *Transp Res Rec: Journal of the Transportation Research Board*, 2241(1): 51-58.
13. Кравченко В. А. Програма управління підприємницькими ризиками: зміст та етапи розробки / В. А. Кравченко // Проблеми системного підходу в економіці. Електронне наукове фахове видання — 2008. — No 1. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/ejournals/PSPE/2008-1/Kravchenko_108.htm.
14. Лук'янова В. В. Економічний ризик: навчальний посібник / В. В. Лук'янова, Т. В. Головач. — К. : Академвидав, 2007. — 464 с.
15. Ivančić, Valentina. (2014). Improving the Decision Making Porcess trough the Pareto Principle Application. *Economic Thought and Practice*. XXIII. 633-656.
16. Техноекологія та цивільна безпека. Частина «Цивільна безпека»: навч. посібник / В.С. Стручок – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – 156 с.
17. Охорона праці в галузі та цивільний захист: навчальний посібник / Ю. А. Гасило, О. А. Крюковська. К. О. Левчук, Р. Я. Романюк. — Кам'янське : ДДТУ, 2017. — 369 с.
18. Безпека в надзвичайних ситуаціях : навч. посібник для студентів ЗВО України : у 2 ч. Ч. 1: Надзвичайні ситуації / М. Л. Лисиченко, В. В. Вамболь, С. О. Вамболь, М. М. Кірієнко, І. А. Черепньов, В. М. Власовець ; за ред. М. Л. Лисиченка ; ХНТУСГ. – Харків : ТОВ “ПромАрт”, 2021. – 202 с.
19. Охорона праці на автомобільному транспорті : навчальний посібник / Пістун І. П., Хом'як Й. В., Хом'як В. В. - 2-ге вид., стер. - Суми : Університетська книга, 2015. - 374 с.