

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Міністерства освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Міністерства освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Степанов Олексій Вікторович

УДК 656.13.052.4-049.5(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**КОНЦЕПЦІЯ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ
ЗАСОБІВ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ
ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ**

05.22.01 – транспортні системи
27 - транспорт

Подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О. В. Степанов

Науковий консультант Наглюк Іван Сергійович, доктор технічних наук,
професор

Харків – 2019

АНОТАЦІЯ

Степанов О.В. Концепція безпеки автомобільних транспортних засобів у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи (275 – транспортні технології). – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2019.

Дисертація присвячена вирішенню актуальної наукової проблеми в транспортній галузі, що виявляється у розробці методологічного підходу та обґрунтуванні концепції безпеки автомобільних транспортних засобів (АТЗ) у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини.

На основі аналізу відомих досліджень та наукових концепцій безпеки АТЗ встановлено, що проблема безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини не вирішена. З'ясовано, що найменш вивченим і найскладнішим у безпеці АТЗ є так званий «фактор людини», при цьому немає оптимальних критеріїв для оцінки впливу психофізіологічного стану водія на безпеку АТЗ, а тому вплив фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі в реальному соціально-економічному середовищі і надалі залишається нерегульованим, що й сприяло розгляду зазначеної наукової проблеми.

Розвинутий понятійно-категоріальний апарат, визначення несприятливих природних факторів, які впливають на психофізіологічний стан водія АТЗ та інших учасників дорожнього руху, дозволили обґрунтувати загальний методологічний підхід до підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі, виділити особливості системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини та обґрунтувати концепцію безпеки АТЗ у транспортному процесі, яка

визначає стратегію відповідних рішень і дій на всіх стадіях «життєвого циклу» АТЗ, що являє собою сукупність підходів і методів, які науково обґрунтовують пропозиції щодо вдосконалення системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини й дозволяють поліпшити систему профілактики дорожньо-транспортного травматизму на основі системного аналізу схильності водіїв АТЗ до створення аварійних ситуацій та мінімізації кількості постраждалих від ДТП.

Була вдосконалена класифікація проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі, яка враховує наявність комунікації між суб'єктами й об'єктами забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, фактором людини та факторами зовнішнього середовища. Набули подальшого розвитку пріоритетні напрями підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі, які використовують методи узагальнення різних дорожніх умов, навколишнього середовища й складу транспортного потоку з урахуванням закономірностей впливу фактора людини.

Для створення математичної моделі безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини використано метод нечіткої логіки, тобто, системи, яка узагальнює класичну двозначну логіку міркувань в умовах невизначеності і дозволяє підлаштовуватися під манеру керування водія АТЗ із застосуванням схожих людських понять. Розроблена модель з програмним кодом штучної нейронної мережі, яка використовує засоби нечіткої логіки для системи контролю і управління безпекою АТЗ у транспортному процесі дозволяє враховувати поведінку водіїв для безпечного управління АТЗ у транспортному потоці з мінімальною помилкою.

Установлено, що в розробленій моделі не можна повністю виключити фактор людини (водія), оскільки штучна нейронна мережа поступається нейронній мережі людини й не може гнучко реагувати на раптові зміни навколишнього середовища, технічний стан АТЗ та дорожню обстановку в

транспортному процесі. Доведено, що водій виступає у ролі керуючої системи безпеки АТЗ, яка в умовах безперервних перешкод виконує функції прийому й переробки інформації, формування перцептивних образів у свідомості водія, формує керуючий сигнал у центральній нервовій системі водія і за допомогою ефекторів людини (водія) впливає на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

Установлено, що інформаційне навантаження на водія АТЗ у транспортному процесі, психофізіологічний стан та поведінку учасників дорожнього руху, в тому числі й ДТП, можна розглядати в якості двох систем детермінації: зовнішньої і внутрішньої, де на боці першої виступають фактори ситуації, а на боці другої – фактор віктимної поведінки людини як явище віктимної деформації людини, що потребує віктимологічної профілактики і психологічної корекції людини. Розроблена класифікація психофізіологічних причин ДТП дозволила з'ясувати недоліки в системі підготовки водіїв АТЗ, які породжують основні конфліктні ситуації на автошляхах. Відповідно до цього, розроблено рекомендації для забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі та проведена експериментальна апробація забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини.

З'ясовано, що безпека АТЗ у транспортному процесі піддається певним ризикам, зокрема, ризикам виникнення ДТП, який призводить до людських втрат, пошкодження АТЗ і які бажано звести до мінімуму. З цією метою проведена математична оцінка ризиків, керуючись їх ймовірнісними оцінками в процесі безпечної експлуатації АТЗ у транспортному процесі. Аналіз математичного обґрунтування визначення ризиків показав, що жодна з отриманих залежностей на основі теорії ймовірності не буде показувати адекватні результати при різних обставинах. Тобто при вирішенні проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі необхідно враховувати не тільки фактор ризику виникнення ДТП, який залежить від

фактора людини, але й вплив навколишнього середовища на фактор людини як учасника дорожнього руху.

Обґрунтовано показники оцінки безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, які дозволяють врахувати вплив геопатогенних зон (ГПЗ), як локальних геофізичних аномалій різного походження, на психофізіологічний стан водія АТЗ у транспортному процесі за допомогою комплексного показника безпеки АТЗ у транспортному процесі, коефіцієнта складності ГПЗ, значення якого знаходяться в межах від малонебезпечних ділянок (0,15-0,35) до дуже небезпечних ділянок (більше 0,55), комплексного показника ГПЗ ділянки дороги, за допомогою якого визначаються: безпечні ділянки (10-25 балів), мало безпечні ділянки (25-95 балів), небезпечні ділянки (95-200 балів), дуже небезпечні (більше 200 балів) та математичної моделі комплексного показника ГПЗ ділянки автодороги.

За допомогою комплексного підходу при перетині АТЗ контрольної ділянки автодороги з ГПЗ встановлено нові закономірності впливу ГПЗ на психофізіологічний стан водія АТЗ. Експериментально отримано екстремум ЧПР водія при русі АТЗ, який склав 1,73 с, тобто, при русі АТЗ через ГПЗ на швидкості $V > 90$ км/год зафіксовано збільшення ЧПР водія на 203,5%. При русі АТЗ через ГПЗ зі швидкістю АТЗ близько $V = 50$ км/год, психофізіологічний стан водія АТЗ встигає перейти на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія, що призводить до нормалізації ЧПР водія та забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Для практичної реалізації отриманих закономірностей впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі розроблено: систему контролю функціонального стану водія автотранспортного засобу в транспортному процесі з інформаційно-обчислювальним блоком, в якому аналізуються показники функціонального стану водія АТЗ, на яку отримано державний Патент України; біотехнічну систему моніторингу

функціонального стану водія автотранспорту в транспортному потоці, на яку отримано державний Патент України; систему безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах, яка в автоматичному режимі підтримує установлену дистанцію та швидкість між АТЗ, контролює показники стану водіїв АТЗ, а у випадку наростання критичних відхилень психофізіологічного стану водіїв, відхилень параметрів руху автоколони і кожного АТЗ у колоні або появи перешкод перед АТЗ, безпечно зупиняє АТЗ із включенням світлової і звукової сигналізації на кожному АТЗ та попереджає про це інших учасників дорожнього руху, на яку отримано державний Патент України; сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту, який з метою підвищення інформативності водіїв АТЗ у транспортному потоці заздалегідь забезпечує отримання водієм АТЗ безперервної інформації про роботу світлофорного регулювання, на яку отримано державний Патент України; систему підтримки курсової стійкості АТЗ у транспортному потоці для безпечної екстреної зупинки АТЗ у випадку наростання критичних відхилень психофізіологічного стану водіїв АТЗ, на яку отримано державний Патент України.

З метою попередження ДТП на ділянках автодоріг, які схильні до прояву ефекту гепатогенного впливу на психофізіологічний стан водія АТЗ, запропоновано внести до ДСТУ новий попереджувальний дорожній знак «Небезпечна гепатогенна зона» з обмеженням швидкісного режиму АТЗ, який необхідно встановлювати за населеними пунктами (особливо на автомагістралях) відповідно до ПДР України та внести його в систему глобального позиціонування (GPS).

Головні результати досліджень з обґрунтування пріоритетних положень концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, які доведені до нормативно-правових пропозицій, методик, алгоритмів, моделей і програм взято для використання Комітетом Верховної Ради України з питань транспорту,

іншими державними установами та використовуються у навчальному процесі закладів вищої освіти МОН України.

Для вирішення загальних проблем безпеки АТЗ у транспортній галузі запропоновано авторський проект основних положень Концепції безпеки автотранспорту України.

Ключові слова: автомобільний транспортний засіб, водій, концепція, безпека, фактор людини, середовище, транспортний процес.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Степанов О. В. Безпека автосамоскидів на породних відвалах [моногр.] / О. В. Степанов. — Харків : ТОВ «Водний Спектр Джі - Ем - Пі», 2011. — 284 с.

2. Степанов О. В. Безпека автотранспорту та дорожнього руху в геопатогенних зонах [моногр.] / О. В. Степанов. — Харків : С. А. М., 2015. — 552 с.

3. Степанов О. В. Безпека автотранспорту в транспортному процесі [моногр.] / О. В. Степанов. — 2-ге вид., доп. — Харків : Вид-во «Раритети України», 2018. — 728 с.

4. Степанов О. В. Вплив психофізіологічних якостей водія на безпеку дорожнього руху / О. В. Степанов // Механіка та машинобудування : наук.-техн. журн. Нац. техн. ун-т «ХПІ», № 1. — Харків : НТУ «ХПІ», 2010. — С. 190–196.

5. Степанов А. В. Влияние геопатогенных зон на психофизиологическое состояние водителя / А. В. Степанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, № 6/2 (48). — Харьков, 2010. — С. 47–50.

6. Степанов А. В. Виктимное поведение пострадавших при ДТП / А. В. Степанов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних

технологіях. — Нац. техн. ун-т «ХПІ», № 26. — Харків : НТУ «ХПІ», 2012. — С. 147–154.

7. Наглюк И. С. Особенности виктимизации в сфере дорожного движения / И. С. Наглюк, А. В. Степанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — Харьков, 3/3 (57), 2012. — С. 67–70.

8. Степанов А. В. Мировые тенденции в обеспечении безопасности дорожного движения пешеходов / А. В. Степанов, А. В. Рябушенко // Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр, Вып. 61–62. — Харьков, 2013. — С. 95–101.

9. Степанов О. В. Віктимогенні ситуації учасників дорожнього руху / О. В. Степанов // Збірник наукових праць Херсонського національного технічного університету, Вип. 1 (12), Т-1. — Херсон, 2014. — С. 90–93.

10. Stepanov A. V. Problems of safety of motor vehicles / A. V. Stepanov // Автомобільний транспорт : Зб. наук. пр., Вып. 70. — Харьков, 2015. — С. 85–90.

11. Степанов О. В. Сучасні причини виникнення проблем безпеки дорожнього руху / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ : Зб. наук. пр., Вип. 68 — Харків, 2015. — С. 118–122.

12. Степанов О. В. Методологія дослідження безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобільний транспорт : Зб. наук. пр., Вип. 36. — Харків, 2015. — С. 22–26.

13. Степанов О. В. Правове регулювання безпеки транспорту / О. В. Степанов // Вісник СНАУ, Вип. 11 (27). — Суми, 2015. — С. 168–173.

14. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки / О. В. Степанов // Механізація сільськогосподарського виробництва : Вісник ХНТУСГ, Вип. 156. — Харків, 2015. — С. 560–565.

15. Степанов О. В. Безпека автомобільного транспорту в транспортній галузі / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ : Зб. наук. Пр., Вип. 70. — Харків, 2015. — С. 137–141.

16. Степанов О. В. Безпека на автотранспорті: проблеми та перспективи / О. В. Степанов, І. С. Наглюк, // Вісник НТУ «ХПІ». Збірник

наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування, № 10 (1119). — Харків : НТУ «ХП», 2015. — С. 122–127.

17. Степанов О. В. Вплив психологічного фактору людини на безпеку системи ВАДС / О. В. Степанов // Теорія і практика управління соціальними системами: наук.-техн. журн. Нац. техн. ун-т «ХП», № 4. — Харків : НТУ «ХП», 2015. — С. 85–91.

18. Степанов О. В. Безпека учасників дорожнього руху в геопатогенних зонах / О. В. Степанов // Вісник СХУ ім. В. Даля, № 2 (219). — 2015. — С. 131–135.

19. Stepanov A. V. Motor transport safety in traffic safety system [Електронний ресурс] / A. V. Stepanov // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології: електр. наук. фах. вид. Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. №8.— Харків, 2015. — С. 84–89.

20 Степанов А. В. Безопасность автотранспорта в системе ВАДС / О. В. Степанов // Вісник НТУ. Науково-технічний збірник, Вип. №1 (34). — Київ, 2016. — С. 478–484.

21. Степанов О. В. Людський фактор у системі безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Вісник СНАУ, Вип. 3 (28).— Суми, 2016. — С. 256–260.

22. Stepanov A. V. Active safety in the system of motor-transport safety / A. V. Stepanov // Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр., Вып. 39. — Харьков, 2016. — С. 7–13.

23. Степанов О. В. Антитерористична безпека автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобильный транспорт. сб. науч. тр., Вып. № 41. — Харьков, 2017. — С.110-115

24. Степанов О. В. Біотехнічна система безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології: електр. наук. фах. вид. Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, № 12. — Харків, 2017. — С. 107–111.

25. Степанов О. В. Імітаційна модель безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини / О. В. Степанов // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Власенка: Проблеми надійності машин, Вип. 192.— Харків, 2018. — С. 156–165.

26. Степанов О. В. Експериментальне визначення закономірності впливу ГПЗ на час психомоторної реакції водія автотранспорту / О. В. Степанов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, №13. — Харків, 2018. — С. 108–114.

27. Степанов О. В. Модель безпеки автотранспорту з використанням нечіткої логіки / О. В. Степанов // Вісник НТУ. Серія: Технічні науки, Вип. №3 (42). — Київ, 2018. — С. 137–146.

28. Stepanov A. V. The transport safety and its conceptual aspect / A. V. Stepanov // Science and Education, series: Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 7 (31). — S. 106–110.

29. Stepanov A. V. Safety of movement of vehicles in the transport system / A. V. Stepanov // Science and Education, series: Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 11 (35). — S. 97–102.

30. Stepanov A. V. Motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 5 (136). — P. 32–38.

31. Stepanov A. V. Safety of road traffic parties: victimology aspect / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 10 (141). — P. 41–46.

32. Stepanov A. V. Threats of transport safety: problems and prospects / A. V. Stepanov // Научно-теоретический и практический журнал «Уралнаучкнига», серия: Технические науки, Казахстан, 2015. — № 12 (143). — С. 59–64.

33. Stepanov A. V. An improvement of transport safety rate / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 5, T.2, — С. 87–89.

34. Stepanov A. V. An automobile safety: problems and perspectives / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 6, T.2. — С. 11–14.

35. Stepanov Oleksiy. Human factor in the "driver-car-road-environment" safety system / Oleksiy Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2017. — NR 1 (23), T.1. — С. 82–84
Наукові праці, які засвідчують апробацію наукових результатів дисертації:

36. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки / О. В. Степанов // Технічний прогрес в АПК: Міжнародна науково-практична конференція, 19-20.03. 2015 р. — ХНТУСГ ім. Петра Василенка. — Харків, 2015.

37. Степанов А. В. Особенности подготовки водителей автомобильного транспорта за рубежом / А. В. Степанов // Шляхи забезпечення якості підготовки фахівців транспортної галузі: Всеукраїнська науково-методична конференція, 10.11.2015 р. — ХНАДУ. — Харків, 2015.

38. Степанов О. В. Безпека технологічного автотранспорту / О. В. Степанов // Матеріали за міжнародна научна практична конференція, «Бъдещите изследвания-2015», Том 15, 2015, София, България. — С. 51–53.

39. Stepanov A. V. Traffic safety in geo-pathogenic zone / A. V. Stepanov // Матеріали за міжнародна научна практична конференція «Найновите научни постижения-2015», Том 16, 2015, София, България. — С. 19–22.

40. Stepanov A. V. Safety of motor vehicles: regulatory and legal aspects / A. V. Stepanov // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej powieki-2015», Volume 14: Techniczne nauki, 2015, Przemysł, Poland. — S. 62–64.

41. Степанов О. В. Вплив людського фактора на безпеку транспортних засобів / О. В. Степанов // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2015», Volume 19: Techniczne nauki, 2015, Przemysł, Poland. — S. 45–47.

42. Stepanov A. V. Problems of transport safety / A. V. Stepanov // Materials of the International scientific and practical conference «Science without borders-2015», Volume 23: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 54–56.

43. Степанов О. В. Проблеми та перспективи забезпечення безпеки дорожнього руху / О. В. Степанов // Materials of the International scientific and practical conference «Modern scientific potential-2015», Volume 37: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 95–97.

44. Stepanov A. V. Psycho-physiological qualities of a driver and motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko - praktické konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015», Volume 16: Technická vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 65–67.

45. Stepanov A. V. Transport safety in the system of transport strategy of Ukraine / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko-praktické konference «Dny vědy-2015», Volume 19: Technická vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 34–36.

46. Степанов А. В. Фактор человека в безопасности транспортного процесса / А. В. Степанов // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Science without borders-2016», Volume 19: Technical sciences, 2016, Sheffield, England. — S. 38–40.

47. Stepanov A. V. Transport safety in Ukraine / A. V. Stepanov // Актуальні проблеми сучасної науки: збірник тез наукових робіт VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Харків – Вена, 30.05.2016 р), Міжнародний науковий центр, Київ, 2016. — С. 24–26.

48. Stepanov A. V. Influence of geo-pathogenic zones on traffic safety / A. V. Stepanov // Актуальні проблеми сучасної науки: збірник тез наукових робіт IX Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні

проблеми сучасної науки» (Астана – Київ – Вена, 29.06.2016 р.), Міжнародний науковий центр, Київ, 2016.— С. 57–59.

49. Степанов О. В. Вплив фактора людини на безпеку автодорожнього руху/ О. В. Степанов // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2017», Volume 9: Techniczne nauki, 2017, Przemysł, Poland. — S. 37–39.

50. Stepanov Oleksiy. Factor of human visual perception in the motor vehicle safety system / Oleksiy Stepanov // Materiály XIII Mezinárodní vědecko - praktická konference, «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2017», Volume 8: Technické vědy, 2017, Praha, Publishing House «Education and Science». — S. 25–27.

51. Степанов О. В. Оптимізація функціонального стану водія для безпеки дорожнього руху в системі ВАДС / О. В. Степанов // Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 17 листопада 2017 року). – Кривий Ріг, Україна, 2017. – 291 с.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

52. Пат. № 107974, Україна, (51) МПК В 60К 28/06. Система контролю функціонального стану водія автотранспортного засобу / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201600110; заявл. 04.01.2016; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.

53. Пат. № 110469, Україна, (51) МПК В 60К 28/06. Біотехнічна система моніторингу функціонального стану водія автотранспорту / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 2016 03774; заявл. 08.04.2016; опубл. 10.10.2016, Бюл. № 19.

54. Пат. № 115213, Україна, (51) МПК В 60R 99/00. Сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201610133; заявл. 05.10.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7.

55. Пат. № 119714, Україна, (51) МПК G 01S 13/93 (2006.01) Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201702167; заявл. 07.03.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл.№ 19.

56. Пат. № 108316, Україна, (51) МПК В 60Т 7/12. Система підтримки курсової стійкості автомобіля / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 2016 00584; заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

57. Пат. № 108315, Україна, (51) МПК В 60Т 7/12. Електрогідравлічний гальмівний пристрій в системі безпеки автомобіля / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201600583; заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

ABSTRACT

Stepanov O.V. The Concept of Motor Vehicles Safety in the Transport Process, taking into account the Objective Laws of the Influence of the Human Factor. – Qualifying Scientific Work as a Manuscript.

Thesis submitted for a scientific degree of Doctor of Technical Sciences in specialty 05.22.01 – Transport Systems (275 – transport technologies). – Kharkiv National Automobile and Highway University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2019.

The thesis is devoted to the solution of the relevant scientific problem in the transport industry, which is the development of a methodological approach and substantiation of the concept of motor vehicles (MV) safety in the transport process, taking into account the objective laws of the influence of the human factor.

Based on the analysis of well-known studies and scientific concepts of safety of MV it has been established that the problem of safety of MV in the transport process taking into account the influence of the human factor remains

unsolved. It has been found that the so-called “human factor” is the least studied and the most complex in the safety of MV, while there are no optimal criteria for assessing the impact of the driver’s psycho-physiological state on the safety of MV, and therefore the impact of the human factor on the safety of MV in the transport process in the real socio- and economic environment is still unsystematic, which prompted the consideration of the said scientific problem.

The full-fledged conceptual and categorical framework, the definition of adverse natural factors that affect the psychophysiological state of the MV driver and other road users made it possible to substantiate the general methodological approach to improving the safety of MV in the transport process, to define the features of the MV safety system in the transport process, taking into account the influence of the human factor and to substantiate the concept of safety of MV in the transport process, which determines the strategy of relevant decisions and actions at all stages of the MV “life cycle”, which is a set of approaches and methods that scientifically substantiate the proposals for improving the safety system of MV in the transport process, taking into account the objective laws of the influence of the human factor and allow improving the system of preventative measures of road traffic injuries on the basis of a systematic analysis of the predisposition of MV drivers to create accidents and minimize the number of road accident victims.

The classification of safety problems of MV in the transport process was refined, taking into account the communication between subjects and objects of security of MV in the transport process, human factor, and environmental factors. The further development of priority areas for improving the safety of MV in the transport process, which uses methods of generalization of different road conditions, environment and the composition of the traffic stream, taking into account the objective laws of the influence of the human factor, has been ensured.

The fuzzy logic method was applied to create a mathematical model of the safety of MV in the transport process, taking into account the objective laws of the influence of the human factor, i.e. a system that generalizes the classical

binary logic of reasoning in conditions of uncertainty and makes it possible to adapt to the manner of driving of the MV driver with the use of similar human concepts. The developed model with the software code of the artificial neural network, which uses fuzzy logic for the control system and management of MV safety in the transport process, enables to take into account the behavior of drivers for the safe drive of MV in the traffic stream with minimum error.

It has been found that the developed model cannot completely exclude the human factor (driver), since the artificial neural network fares worse than the human neural network and cannot flexibly respond to sudden changes in the environment, the technical state of the MV and the road situation in the transport process. It is proved that the driver acts as a control system of MV safety, which under continuous obstacles carries out the functions of reception and processing of information, the formation of perceptual images in the mind of the driver, forms a control signal in the central nervous system of the driver and by means of effector of the person (driver) influences the MV safety in the transport process.

It has been found that the information load on the MV driver in the transport process, the psychophysiological state and behavior of road users, including the road accidents, can be considered as two systems of determination: external and internal, where the first one provides for the factors of the situation, and the second one provides for the factor of victimal behavior of an individual as a phenomenon of victimal deformation of an individual which requires victimological preventive care and psychological correction of an individual. The elaborated classification of psychophysiological causes of the road accidents has revealed the shortcomings in the training system of drivers MV, which cause the main conflict situations on highways. Accordingly, recommendations for the safety of MV in the transport process have been developed and an experimental testing of the safety of MV in the transport process has been carried out, taking into account the objective laws of the influence of the human factor.

It has been discovered that the safety of MV in the transport process is subject to certain risks, namely, the road accident risks, which cause human

losses, damage of MV, and which are desirable to cut to a minimum. To this end, a mathematical risk assessment has been conducted, based on their probabilistic assessments in the process of safe handling of the MV in the transport process. An analysis of the mathematical justification for determining the risks has shown that none of the dependencies derived from the probability theory will give adequate results under different circumstances. That is, when resolving the problems of safety of MV in the transport process, it is necessary to take into account not only the road accident risk, which depends on the human factor, but also the impact of the environment on the human factor as a road user.

The indicators of MV safety assessment in the transport process have been substantiated considering the objective laws of human factor influence, which allow taking into account the influence of geopathic zones (GZ) as local geophysical anomalies of different origin on the psychophysiological state of the MV driver in the transport process with the help of a complex indicator of MV safety in the transport process, the complexity ratio of the GZ, the value of which ranges from low-risk areas (0.15 – 0.35) to very dangerous areas (more than 0.55), the complexity indicator of GZ of the road area which helps to define: safe areas (10 – 25 points), low-risk areas (25 – 95 points), dangerous areas (95 – 200 points), very dangerous (200 points) and mathematical models of complex indicator of GZ of the road area.

Using an integrated approach, when MV drives through the control area of the highway of GZ, new objective laws of the influence of the GZ on the psychophysiological state of the MV driver were established. Experimentally, an extremum of the driver's time of psychomotor reaction was obtained when driving MV, which was 1.73 seconds, that is, when the MV drives through a GZ at a speed $V > 90$ km/h, an increase in the driver's time of psychomotor reaction was recorded by 203.5%. When driving MV through the GZ at MV speed about $V = 50$ km/h, the psychophysiological state of the MV driver manages to reach a stable level of adaptation of the functional systems of the driver's body, which

leads to the normalization of the driver's time of psychomotor reaction and maintenance of MV safety in the transport process.

To ensure practical implementation of the received objective laws of the influence of the human factor on the safety of MV in the transport process the following items have been developed: the system of control of the functional state of MV driver in the transport process with the information and computing unit, which analyzes the indicators of the functional state of the MV driver, for which the Patent from government of Ukraine was received; biotechnical system of monitoring of the functional state of the MV driver in the transport stream, for which the Patent from government of Ukraine was received; the system of MV safety when moving in platoons that automatically maintains the established distance and speed between the MV, controls the indicators of the state of MV drivers, and in the case of an increase in critical deviations of the psychophysiological state of drivers, deviations from the parameters of the movement of a platoon and each MV in a platoon or the emergence of obstacles in front of MV, safely stops the MV with the light and sound signaling turning on on each MV and warns other road users about it, for which the Patent from government of Ukraine was received; signaling device for signal control in the system of motor vehicle safety, which, in order to increase the awareness of the MV drivers in the traffic stream, provides the MV driver in advance with continuous information about the operation of the signal control, for which the Patent from government of Ukraine was received; the system to maintain the course-keeping ability of the MV in the traffic stream for a safe emergency stop of the MV if there is an increase in critical deviations of the psychophysiological state of MV drivers, for which the Patent from government of Ukraine was received.

In order to prevent road accidents in areas of roads that are prone to manifesting the effect of geopathic influence on the psychophysiological state of the MV driver, it has been suggested to add to the State Standard of Ukraine a new warning sign "Dangerous geopathic zone" with limitation of MV speed

limit, which needs to be established beyond the settlements (especially on motorways) in accordance with the Ukrainian Driving Regulations and include it into the Global Positioning System (GPS).

The main results of the study on the substantiation of the priority provisions of the safety concept of MV in the transport process, taking into account the objective laws of human factor influence, which are defined as the normative legal proposals, methods, algorithms, models, and programs, have been taken for use by the Verkhovna Rada of Ukraine Committee for Transport, other state institutions and are used in the educational process of higher education institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

In order to solve general safety problems of MV in the transport industry, an author's draft of the main provisions of the Concept of the Motor Vehicles Safety of Ukraine has been proposed.

Keywords: motor vehicle, driver, concept, safety, human factor, external environment, transport process.

LIST OF PUBLISHED WORKS ON THE THESIS SUBJECT

Published academic papers containing the main scientific results of the thesis:

1. Stepanov O.V. Safety of Dump Trucks on Rock Dumps [monogr.] / O. V. Stepanov. — Kharkiv: LLC “Water Spectrum GMP”, 2011. — 284 p.
2. Stepanov O.V. Safety of Motor Vehicles and Traffic in Geopathic Zones [monogr.] / O. V. Stepanov. — Kharkiv: S.A.M., 2015. — 552 p.
3. Stepanov O. V. Transport Safety in the Transport Process [monogr.] / O. V. Stepanov. — 2nd ed., revised. — Kharkiv: “Rarytety Ukrainy” Publishing House, 2018. — 728 p.
4. Stepanov O.V. Influence of Psychophysiological Qualities of the Driver on Traffic Safety / O.V. Stepanov // Mechanics and Mechanic Engineering: Scientific and Technical Journal of National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, No. 1. — Kharkiv: NTU “KhPI”, 2010. — P. 190—196.

5. Stepanov A.V. Influence of Geopathic Zones on the Psychophysiological State of the Driver / A.V. Stepanov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, No. 6/2 (48). — Kharkiv, 2010. — P. 47—50.

6. Stepanov A.V. Victimal Behavior of Road Accidents Victims / A.V. Stepanov // Bulletin of the National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”. Collection of Academic Papers. Thematic issue: New Solutions in Modern Technologies. — National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, No. 26. — Kharkiv: NTU “KhPI”, 2012. — P. 147—154.

7. Naglyuk I.S. Peculiarities of Victimization in the Area of Road Traffic / I. S. Naglyuk, A. V. Stepanov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — Kharkiv, 3/3 (57), 2012. — P. 67—70.

8. Stepanov A.V. Global Trends in Securing Road Traffic Safety of Pedestrians / A.V. Stepanov, A.V. Ryabushenko // Bulletin of Kharkiv National Automobile and Highway University: Collection of Academic Papers. Issue 61—62. — Kharkiv, 2013. — P. 95—101.

9. Stepanov O.V. Victimogenic Situations of Road Users / O.V. Stepanov // Collection of Academic Papers of Kherson National Technical University, Issue 1 (12), T—1. — Kherson, 2014. — P. 90—93.

10. Stepanov A.V. Problems of safety of motor vehicles / A.V. Stepanov // Automobile Transport: Collection of Academic Papers, Issue 70. — Kharkov, 2015. — P. 85—90.

11. Stepanov O.V. Modern Causes of Road Traffic Safety Problems / O.V. Stepanov // Bulletin of Kharkiv National Automobile and Highway University: Collection of Academic Papers. Issue 68 — Kharkiv, 2015. — P. 118—122.

12. Stepanov O.V. Methodology of Motor Vehicles Safety Research / O.V. Stepanov // Automobile Transport: Collection of Academic Papers, Issue 36. — Kharkiv, 2015. — P. 22—26.

13. Stepanov O. V. Legal Regulation of Transport Safety / O.V. Stepanov // Bulletin of Sumy National Agrarian University, Issue 11 (27). — Sumy, 2015. — P. 168—173.

14. Stepanov O. Providing Transport Safety / O.V. Stepanov // Mechanization of Agricultural Production: Bulletin of Kharkiv National Technical University of Agriculture, Issue 156. — Kharkiv, 2015. — P. 560—565.

15. Stepanov O.V. Motor Transport Safety in the Transport Industry / O.V. Stepanov // Bulletin of Kharkiv National Automobile and Highway University: Collection of Academic Papers. Issue 70. — Kharkiv, 2015. — P. 137—141.

16. Stepanov O. V. Motor Vehicles Safety: Problems and Perspectives / O. V. Stepanov, I. S. Nagliuk, // Bulletin of the National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”. Collection of Academic Papers. Series: Automobile and Tractor Engineering, No. 10 (1119). — Kharkiv: NTU “KhPI”, 2015. — P. 122—127.

17. Stepanov O. V. Impact of Psychological Human Factor on Safety of the Driver-Automobile-Road-Environment System / O.V. Stepanov // Scientific and Technical Journal of National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, No. 4. — Kharkiv: NTU “KhPI”, 2015. — P. 85—91.

18. Stepanov O.V. Safety of Road Users in Geopathic Zones / O.V. Stepanov // Bulletin of Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, No. 2 (219). — 2015. — P. 131—135.

19. Stepanov A. V. Motor transport safety in traffic safety system [Electronic Source] / A. V. Stepanov // Automobile and Electronics. Modern Technologies: Electronic Academic Specialized Edition of Kharkiv National Automobile and Highway University. No. 8.— Kharkiv, 2015. — P. 84—89.

20. Stepanov A.V. Transport Safety in the Driver-Automobile-Road-Environment System / A. V. Stepanov // Bulletin of the NTU. Scientific and Technical Collection, Issue No. 1 (34). — Kyiv, 2016. — P. 478—484.

21. Stepanov O.V. Human Factor in the System of Motor Vehicles Safety / O.V. Stepanov // Bulletin of Sumy National Agrarian University, Issue 3 (28). — Sumy, 2016. — P. 256—260.
22. Stepanov A. V. Active safety in the system of motor-transport safety / A. V. Stepanov // Automobile Transport. Collection of Academic Papers. Issue 39. — Kharkiv, 2016. — P. 7—13.
23. Stepanov O. V. Antiterrorist Safety of Motor Transport / O. V. Stepanov // Automobile Transport. Collection of Academic Papers. Issue 41. — Kharkiv, 2017. — P.110 115
24. Stepanov O. V. Biotechnical Safety System of Motor Vehicles / O. V. Stepanov // Automobile and Electronics. Modern Technologies: Electronic Academic Specialized Edition of Kharkiv National Automobile and Highway University, № 12. — Kharkiv, 2017. — P. 107—111.
25. Stepanov O. V. Imitation Model of Motor Vehicle Safety in the Transport Process Taking into Account the Influence of the Human Factor / O. Stepanov // Bulletin of Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture: Problems of Machine Reliability, Issue 192.— Kharkiv, 2018. — P. 156—165.
26. Stepanov O. V. Experimental Determination of the Objective Laws of the Influence of the GZ on the Time of Psychomotor Reaction of Motor Vehicle Driver / O.V. Stepanov // Technical Service of Agro-Industrial, Forestry And Transport Complexes, No. 13. — Kharkiv, 2018. — P. 108—114.
27. Stepanov O.V. Model of Motor Vehicles Safety using Fuzzy Logic / O.V. Stepanov // Bulletin of the NTU. Series: Technical Sciences, Issue No. 3 (42). — Kyiv, 2018. — P. 137—146.
28. Stepanov A. V. The transport safety and its conceptual aspect / A. V. Stepanov // Science and Education, series: Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 7 (31). — S. 106–110.

29. Stepanov A. V. Safety of movement of vehicles in the transport system / A. V. Stepanov // Science and Education, series: Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 11 (35). — S. 97–102.

30. Stepanov A. V. Motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 5 (136). — P. 32–38.

31. Stepanov A. V. Safety of road traffic parties: victimology aspect / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 10 (141). — P. 41–46.

32. Stepanov A. V. Threats of transport safety: problems and prospects / A. V. Stepanov // Scientific-Theoretical and Practical Magazine “Uralnauchkniga”, series: Technical sciences, Kazakhstan, 2015. — № 12 (143). — P. 59–64.

33. Stepanov A. V. An improvement of transport safety rate / A. V. Stepanov // International Scientific Journal “Internauka”, series: Technical Sciences, 2016. — NR 5, T.2, — C. 87–89.

34. Stepanov A. V. An automobile safety: problems and perspectives / A. V. Stepanov // International Scientific Journal “Internauka”, series: Technical Sciences, 2016. — NR 6, T.2. — C. 11–14.

35. Stepanov Oleksiy. Human factor in the “driver-car-road-environment” safety system / Oleksiy Stepanov // International Scientific Journal “Internauka”, series: Technical Sciences, 2017. — NR 1 (23), T.1. — C. 82–84

Academic papers certifying approbation of the scientific results of the thesis:

36. Stepanov O. Ensuring Transport Security / O.V. Stepanov // Technical progress in AIC: International scientific and practical conference, 19-20.03.2015 — Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture. — Kharkiv, 2015.

37. Stepanov A.V. Features of Motor Vehicle Drivers Training Abroad / A.V. Stepanov // Ways of ensuring the quality of training of specialists in the transport industry: All-Ukrainian scientific and methodical conference,

10.11.2015 — Kharkiv National Automobile and Highway University. — Kharkiv, 2015.

38. Stepanov O.V. Safety of Technological Vehicles / O.V. Stepanov // Materials of the International Scientific Practical Conference, “Future Studies-2015”, Volume 15, 2015, Sofia, Bulgaria. — P. 51—53.

39. Stepanov A. V. Traffic safety in geo-pathogenic zone / A. V. Stepanov // Materials of the International Scientific Practical Conference “The Latest Scientific Achievements—2015”, Volume 16, 2015, Sofia, Bulgaria. — P. 19—22.

40. Stepanov A. V. Safety of motor vehicles: regulatory and legal aspects / A. V. Stepanov // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej powieki-2015», Volume 14: Techniczne nauki, 2015, Przemysł, Poland. — S. 62–64.

41. Stepanov O.V. Influence of the Human Factor on the Safety of Vehicles / O.V. Stepanov // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2015», Volume 19: Techniczne nauki, 2015, Przemysł, Poland. — S. 45–47.

42. Stepanov A. V. Problems of transport safety / A. V. Stepanov // Materials of the International scientific and practical conference «Science without borders-2015», Volume 23: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 54–56.

43. Stepanov O.V. Problems and prospects of ensuring road traffic safety / O.V. Stepanov // Materials of the International scientific and practical conference «Modern scientific potential-2015», Volume 37: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 95–97.

44. Stepanov A. V. Psycho-physiological qualities of a driver and motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko - praktické konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015», Volume 16: Technické vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 65–67.

45. Stepanov A. V. Transport safety in the system of transport strategy of Ukraine / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko-praktické konference «Dny vědy-2015», Volume 19: Technické vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 34–36.

46. Stepanov A.V. Human Factor in the Safety of the Transport Process / A.V. Stepanov // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Science without borders-2016», Volume 19: Technical sciences, 2016, Sheffield, England. — P. 38–40.

47. Stepanov A. V. Transport safety in Ukraine / A. V. Stepanov // Actual problems of modern science: a collection of abstracts of academic papers of the 8th International Scientific and Practical Conference “Actual Problems of Modern Science” (Astana — Kharkiv — Vienna, 30.05.2016), International scientific center, Kyiv, 2016. — P. 24—26.

48. Stepanov A. V. Influence of geo-pathogenic zones on traffic safety / A. V. Stepanov // Actual problems of modern science: a collection of abstracts of academic papers of the 9th International Scientific and Practical Conference “Actual Problems of Modern Science” (Astana — Kyiv — Vienna, June 29, 2016), International Science Center, Kyiv, 2016.— P. 57—59.

49. Stepanov O.V. Influence of the Human Factor on Road Traffic Safety / O.V. Stepanov // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2017», Volume 9: Techniczne nauki, 2017, Przemysł, Poland. — S. 37–39.

50. Stepanov Oleksiy. Factor of human visual perception in the motor vehicle safety system / Oleksiy Stepanov // Materiály XIII Mezinárodní vědecko - praktická konference, «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2017», Volume 8: Technické vědy, 2017, Praha, Publishing House «Education and Science». — S. 25–27.

51. Stepanov O. V. Optimization of the Functional State of the Driver for Road Safety in the “Driver-Car-Road-Environment” System / O. V. Stepanov // Road Safety: Legal and Organizational Aspects: Proceedings of the 12th

International Scientific and Practical Conference (Kryvyi Rih, November 17, 2017) — Kryvyi Rih, Ukraine, 2017. — 291 p.

Academic papers, which additionally represent the scientific results of the thesis:

52. Pat. No. 107974, Ukraine, (51) IPC B 60K 28/06. The system of control of the functional state of the driver of the vehicle / Stepanov O.V., the applicant and the patent holder Kharkiv National Automobile and Highway University. — No. u 201600110; app. 04.01.2016; publ. 24.06.2016, Bul. No. 12.

53. Pat. No. 110469, Ukraine, (51) IPC B 60K 28/06. The biotechnical system of monitoring of the functional state of the driver of vehicles / Stepanov O.V., the applicant and the patent holder Kharkiv National Automobile and Highway University. — No. u 2016 03774; appl. 08.04.2016; publ. 10.10.2016, Bul. No. 19.

54. Pat. No. 115213, Ukraine, (51) IPC B 60R 99/00. The signaling device for signal control in the system of motor vehicle safety / Stepanov O.V., the applicant and the patent holder Kharkiv National Automobile and Highway University. — No. u 201610133; appl. 05.10.2016; publ. 10.04.2017, Bul. No. 7.

55. Pat. No. 119714, Ukraine, (51) IPC G 01S 13/93 (2006.01) The safety system for motor vehicles moving in platoons / Stepanov O.V., the applicant and the patent holder Kharkiv National Automobile and Highway University. — No. u 201702167; appl. 07.03.2017; publ. 10.10.2017, Bul. No. 19.

56. Pat. No. 108316, Ukraine, (51) IPC B 60T 7/12. The system to maintain the course-keeping ability of the vehicle / Stepanov O.V., the applicant and the patent holder Kharkiv National Automobile and Highway University. — No. u 2016 00584; appl. 25.01.2016; publ. 11.07.2016, Bul. No. 13.

57. Pat. No. 108315, Ukraine, (51) IPC B 60T 7/12. The electrohydraulic brake device in vehicle safety system / Stepanov O.V., the applicant and the patent holder Kharkiv National Automobile and Highway University. — No. u 201600583; appl. 25.01.2016; publ. 11.07.2016, Bul. No. 13.

ЗМІСТ

ВСТУП	31
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ	41
1.1. Безпека АТЗ як соціальне та науково-технічне явище	41
1.2. Безпека АТЗ у транспортному процесі	55
1.3. Проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини	66
Висновки по першому розділу	90
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ	93
2.1. Методологічні засади дослідження безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини	93
2.2. Теоретичні засади формування безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини	105
2.2.1. Математичний аналіз системи безпеки АТЗ	109
2.2.2. Імітаційна модель безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини	113
2.3. Методи прогнозування безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини	126
Висновки по другому розділу	137
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ	139
3.1. Концептуальна модель безпеки АТЗ у системі ЛАДС	139
3.2. Модель безпеки АТЗ у транспортному процесі з використанням нечіткої логіки	146
3.3. Психофізіологічна надійність водія АТЗ у транспортному	

	28
процесі	156
Висновки по третьому розділу	164
РОЗДІЛ 4. ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ НА БЕЗПЕКУ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ	166
4.1. Вплив фактора людини на взаємозв'язки елементів системи ВАДС	166
4.2. Визначення закономірностей впливу фактора людини на безпеку АТЗ	174
4.2.1. Зорове сприйняття водія АТЗ	177
4.2.2. Вплив руху очей водія АТЗ	196
4.2.3. Час психомоторної реакції водія АТЗ	198
4.3. Віктимна поведінка як фактор людини в системі ЛАДС	208
Висновки по четвертому розділу	215
РОЗДІЛ 5. ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ГЕОПАТОГЕННОЇ ЗОНИ НА ВОДІЯ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ	218
5.1. Визначення ризику виникнення ДТП у транспортному процесі з урахуванням фактора навколишнього середовища	218
5.2. Комплексна оцінка впливу ГПЗ на водія у транспортному процесі	228
5.3. Розробка методики дослідження ГПЗ на автошляхах	232
Висновки по п'ятому розділу	240
РОЗДІЛ 6 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА АДАПТАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ	243
6.1. Експериментальне визначення впливу ГПЗ на час психомоторної реакції водія АТЗ у реальних умовах	243
6.2. Розробка інноваційних моделей систем безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора	

	29
людини	260
6.3. Розробка та навчання нейронної мережі для моделювання поведінки водія АТЗ у транспортному процесі	276
6.4. Рекомендації щодо забезпечення соціальної спрямованості та професійної надійності водія у транспортному процесі	289
6.5. Рекомендації щодо інформаційно-аналітичного забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини	299
Висновки по шостому розділу	305
ВИСНОВКИ	308
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	313
ДОДАТКИ	374

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТЗ - автомобільний транспортний засіб;

БДР- безпека дорожнього руху;

БТС – біотехнічна система;

ВАДС - водій - автомобіль - дорога - середовище;

ГПЗ - геопатогенна зона;

ГПЗА - геопатогенна зона автодороги;

ДТП - дорожньо-транспортна пригода;

ЕГПВ – ефект геопатогенного впливу;

ЕКГ – електрокардіограма;

ЕМП - електромагнітне поле;

ІАЗ – інформаційно-аналітичне забезпечення;

ЛАДС- людина - автомобіль - дорога - середовище;

МСВ – мотиваційна сфера водія;

НМ – нечітка множина;

ПДР - правила дорожнього руху;

СПНРВ – соціально-психофізіологічна надійність роботи водія;

ЧПР – час психомоторної реакції;

ЧСС – частота серцевих скорочень;

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. За даними міжнародної статистики, внаслідок дорожньо-транспортних пригод (ДТП) щорічно в світі гине близько 1,25 мільйона людей та до 50 мільйонів людей отримують травми. З метою стабілізації і скорочення прогнозованого рівня смертності в результаті ДТП Генеральна Асамблея ООН своєю Резолюцією від 10.05.2010 р. №64/255 проголосила 2011-2020 роки «Десятиліття дій щодо забезпечення безпеки дорожнього руху з метою стабілізації та подальшого скорочення прогнозованого рівня смертності в результаті дорожньо-транспортних пригод у всьому світі шляхом активізації діяльності на національному, регіональному та глобальному рівнях». Крім того, згідно з Резолюцією ООН з підвищення безпеки дорожнього руху в усьому світі від 23.05.2012 р. №66/260 та від 29.04.2014 р. №68/269 відправною точкою є визнання так званого «фактора людини» – людської помилки. Україна в 2010 р. затвердила Транспортну стратегію України на період до 2020 року, в 2011 році приєдналася до Десятиліття дій щодо забезпечення безпеки дорожнього руху на 2011–2020 роки, а 30.05.2018 р. схвалила оновлену Національну транспортну стратегію України на період до 2030 року.

Сучасні погляди на проблему безпеки автомобільних транспортних засобів (АТЗ) дозволяють зробити висновок, що загрозою безпеки в транспортному процесі є комплекс різних факторів, які одночасно впливають як на учасників дорожнього руху, так і на АТЗ. При цьому, поруч з учасниками дорожнього руху, чималою кількістю технічних, дорожніх факторів та факторів навколишнього середовища, які складають систему «Людина – Автомобіль – Дорога – Середовище» (ЛАДС) і які знаходяться в складному взаємозв'язку, першочергове значення набуває так званий «фактор людини», під яким розуміється сукупність фізичних і

психічних властивостей людини, а також можливість прийняття людиною помилкових рішень.

Позитивно оцінюючи здобутки вчених у результаті аналізу великої кількості загальних наукових праць з безпеки автомобільного транспорту (автотранспорту), слід зазначити, що в сфері автотранспорту бракує досліджень з питань безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини в реальному соціально-економічному середовищі з високою динамікою соціальних процесів. Не визначено змістовні, структурні, функціональні та психофізіологічні закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ. Отже, в сучасних умовах виникає необхідність розгляду актуальної наукової проблеми – безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини на якісно новій міждисциплінарній основі, а її ефективне вирішення є неможливим без створення відповідного теоретико-методологічного забезпечення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана відповідно до Закону України «Про дорожній рух» від 30.06.1993 р. № 3353-ХІІ; Указу Президента України «Про додаткові заходи щодо запобігання дорожньо-транспортним пригодам» від 17.06.2008 р. № 556/2008; Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення транспортної стратегії України на період до 2020 року» від 20.10.2010 р. № 2174-р.; Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» від 30.05.2018 р. № 430-р. Дисертаційна робота пов'язана з виконанням науково-дослідних робіт кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету: «Науково-практичний підхід підвищення безпеки дорожнього руху на залізничних переїздах» (ДР № 0115u003272); «Перспективні напрямки вирішення проблем підвищення безпеки дорожнього руху» (ДР № 0116u007632); «Послуги з інженерного проектування (послуги з

розробки схеми організації дорожнього руху на дорогах Дніпровського району)» (ДР № 0117u004878); «Перспективні напрямки вирішення проблеми підвищення безпеки дорожнього руху» (ДР № 0117u006846).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є обґрунтування пріоритетних положень концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити сучасний стан та проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі;
- розвинути понятійно-категоріальний апарат сфери безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини;
- розробити теоретико-методологічне забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини;
- обґрунтувати концепцію безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини;
- дослідити закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі;
- розглянути вплив геопатогенних зон на водія та на безпеку АТЗ у транспортному процесі;
- провести експериментальну апробацію забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Об'єкт дослідження: процес безпечного керування АТЗ.

Предмет дослідження: закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

Методи дослідження. Методологічною основою дисертаційної роботи є використання системного підходу та раціонального поєднання теоретичних і експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз відомих наукових результатів щодо безпеки АТЗ у транспортному процесі як системи, що функціонує на основі не лише внутрішнього саморозвитку, але і під впливом зовнішніх факторів. Використання методу моделювання

сприяло розгляду складових системи безпеки АТЗ та їх реакцій на зовнішні фактори в транспортному процесі. Аналітичний метод застосовано для аналізу нормативно-правових і нормативно-технічних актів забезпечення безпеки автотранспорту та дорожнього руху. На основі порівняльного аналізу доктринальних документів у сфері автотранспорту з'ясовано недостатність нормативно-правового регулювання щодо забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі. Експериментальні дослідження реалізовано з використанням вимірювального комплексу, адаптованого для оцінювання теоретичних розробок тематики дисертації. Використання комплексного підходу та раціонального поєднання теоретичних і експериментальних досліджень дозволили визначити закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі та визначити шляхи її забезпечення.

Інформаційну базу дослідження становили міжнародні й національні законодавчі та нормативно-правові акти, офіційні дані Державної служби статистики України, міністерств та відомств України, наукові та літературні джерела, інтернет-ресурси і наукові дослідження автора.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці теоретико-методологічних підходів та визначенні закономірностей впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі. Найважливіші наукові результати, що характеризують новизну дисертаційного дослідження, полягають у наступному:

вперше:

– обґрунтована концепція безпеки АТЗ у транспортному процесі, яка на відміну від відомих відрізняється новим теоретико-методологічним забезпеченням, розвинутим понятійно-категоріальним апаратом у сфері автотранспорту, що дозволяє враховувати закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі;

– обґрунтовано показники оцінки безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, які на

відміну від відомих дозволяють врахувати вплив геопатогенних зон (ГПЗ) на людину за допомогою комплексного показника безпеки АТЗ у транспортному процесі та математичної моделі комплексного показника ГПЗ ділянки автодороги;

– отримана модель з програмним кодом штучної нейронної мережі безпечного керування АТЗ у транспортному процесі, яка на відміну від відомих моделей використовує засоби нечіткої логіки, що дозволяє врахувати вплив фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі з мінімальною помилкою;

– розроблено інформаційно-аналітичну систему «Пошук», яка на відміну від відомих систем відрізняється удосконаленням інтерфейсом, розвинутим інформаційним забезпеченням безпеки АТЗ у транспортному процесі, що дозволяє враховувати громадській контроль, відкритість органів влади з аналітичною обробкою інформації;

– запропоновано новий підхід до інформаційно-аналітичного забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, який на відміну від відомих дозволяє безпосередньо проводити постійний моніторинг та контроль системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини;

удосконалено:

– класифікацію проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі, яка на відміну від відомих досліджень враховує наявність комунікації між суб'єктами й об'єктами забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, фактором людини та факторами зовнішнього середовища;

– методи дослідження безпеки АТЗ у транспортному процесі, які на відміну від відомих відрізняються використанням принципів побудови і дослідження моделей складних систем за допомогою апарату нечіткої логіки та теорії ризиків, що дозволяє врахувати закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі;

набули подальшого розвитку:

– обґрунтування пріоритетних напрямів підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі, які на відміну від відомих відрізняються використанням методу узагальнення різних дорожніх умов, навколишнього середовища і складу транспортного потоку з урахуванням закономірностей впливу фактора людини;

– формування структури безпеки АТЗ у транспортному процесі як об'єкта управління системи безпеки дорожнього руху (БДР), яка на відміну від відомих відрізняється залежністю від факторів, у яких система управління поширює свій вплив на об'єкт управління.

Практичне значення одержаних результатів визначається отриманими результатами, які дозволяють підвищити безпеку АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини. Окремі положення дисертаційної роботи використано:

– Комітетом Верховної Ради України з питань транспорту в рамках запланованої законотворчої роботи щодо вдосконалення законодавства у сфері підвищення ефективності управління автотранспортом та підвищення рівня його безпеки (довідка від 18.01.2017 р. № 04-36/15-12);

– Науково-дослідним інститутом економічного розвитку для практичного використання під час формування та реалізації державної політики забезпечення безпеки транспорту Міністерством інфраструктури України (довідка від 31.05.2017 р. № В-05/17);

– Східноєвропейським центром фундаментальних досліджень (Prague, Czech Republic) при формуванні рекомендацій, представлених на розгляд Європейської Комісії Євросоюзу з безпеки автотранспорту (довідка від 28.04.2017 р.);

– Департаментом економіки і міжнародних відносин Харківської обласної державної адміністрації у процесі виконання завдань і функцій органами державної влади та органами місцевого самоврядування у сфері

автотранспортного обслуговування населення Харківської області (довідка від 02.07.2016 р.);

– Департаментом інфраструктури Харківської міської ради в частині розгляду проблем безпеки автотранспорту в транспортному процесі для вжиття практичних засобів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху в регіоні та мінімізації ДТП з кількістю загиблих на автошляхах (довідка від 10.10.2016 р.);

– ТОВ «Авто-Максимум» при викладанні навчального курсу лекцій з безпеки дорожнього руху з урахуванням впливу фактора людини (довідка від 13.07.2016 р.).

Наукові результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі закладів вищої освіти:

– Харківським національним автомобільно-дорожнім університетом на кафедрі організації і безпеки дорожнього руху при викладанні навчального курсу лекцій з безпеки дорожнього руху (довідка від 20.02.2017 р.);

– Національною академією Національної гвардії України на кафедрі експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин при викладанні навчального курсу лекцій з тематики: «Безпека автодорожнього руху», «Основи автотранспортного права», «Основи психофізіологічної праці та поведінки водія (довідка від 21.03.2017 р.);

– Національним університетом цивільного захисту України при викладанні навчального курсу лекцій з тематики: «Безпека автотранспорту та дорожнього руху», «Психофізіологічний стан людини в умовах негативного впливу природно-кліматичних факторів», «Напрями вдосконалення забезпечення безпеки автотранспорту в транспортному процесі» (довідка від 22.12.2016 р.);

– Одеським автомобільно-дорожнім коледжем при Одеському національному політехнічному університеті при викладанні навчального

курсу лекцій з організації та безпеки дорожнього руху (довідка від 23.06.2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Результати досліджень, які винесені на захист, отримані автором самостійно та в основному викладені в 59 роботах. Зокрема, роботи [1-6, 9-15, 17-59] опубліковані без співавторів. У спільних з іншими авторами роботах дисертантом виконано наступне: у роботі [7] дано визначення віктимності в сфері дорожнього руху; у роботі [8] проведено аналіз і виявлені причини постраждалих пішоходів у ДТП; у роботі [16] дано поняття «безпека автотранспорту» та визначено основні проблеми безпеки автотранспорту.

Апробація результатів дисертації. Основні результати теоретичних досліджень дисертаційної роботи викладені в наукових доповідях на міжнародних науково-практичних конференціях і науково-методичних семінарах, зокрема на: міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології розвитку конструкції, виробництва, експлуатації, ремонту та експертизи автомобіля» (м. Харків, ХНАДУ, 2014 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Технічний прогрес в АПК» (м. Харків, ХНТУСХ ім. Петра Василенка, 2015 р.); всеукраїнській науково-методичній конференції «Шляхи забезпечення якості підготовки фахівців транспортної галузі» (м. Харків, ХНАДУ, 2015 р.); materials of the International scientific and practical conference «Modern scientific potential-2015» (м. Шеффілд, Англія, 2015 р.); materials of the International scientific and practical conference «Science without borders-2015» (м. Шеффілд, Англія, 2015 р.); materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2015» (м. Пшемисль, Польща, 2015 р.); materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej rowieki-2015» (м. Пшемисль, Польща, 2015 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні суспільні комунікації: проблеми, пріоритети та першочергові завдання в євроінтеграційних процесах» (м. Хелм, Польща, 2015 р.); матеріали за міжнародна научна практична

конференция, «Бъдещите изследвания-2015» (м. Софія, Болгарія, 2015 р.); материали за международна научна практична конференция «Найновите научни постижения-2015» (м. Софія, Болгарія, 2015 р.); materiály mezinárodní vědecko-praktické konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015» (м. Прага, Чехія, 2015 р.); materiály mezinárodní vědecko-praktické konference «Dny vědy-2015» (м. Прага, Чехія, 2015 р.); VIII міжнародній науково-практичній конференції: «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Харків – Вена, 2016 р.); IX міжнародній науково-практичній конференції: «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Київ – Вена, 2016 р.); materials of the International scientific and practical conference, «Science without borders-2016» (м. Шеффілд, Англія, 2016 р.); materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2017» (м. Пшемисль, Польща, 2017 р.); международна научна практична конференция «Бъдещите изследвания - 2017», (м. Софія, Болгарія, 2017 р.); mezinárodní vědecko - praktická konference, «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2017» (м. Прага, Чехія, 2017 р.); міжнародному науковому форумі «Подальший розвиток транспортних систем у Східній Європі (м. Прага, Чехія, 2017 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти» (м. Кривий Ріг, Україна, 2017 р.); науково-методичному семінарі «Організаційно-економічні механізми розвитку промисловості та транспорту» (м. Київ, 2017 р.); міжнародній науково-технічній конференції «Покращення конструктивних та експлуатаційних показників автомобілів і машин» (м. Київ, Україна, 2018 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 57 наукових праць, у тому числі: 3 монографії, 32 публікації у наукових фахових виданнях України та інших держав (з них 8 публікацій у наукових періодичних виданнях інших держав). За матеріалами досліджень

опубліковано 16 тез у збірниках доповідей міжнародних наукових конференцій, отримано 6 патентів України на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 477 сторінок, обсяг основного тексту – 272 сторінки, на яких 81 рисунок і 11 таблиць. Список використаних джерел містить 580 найменувань на 60 сторінках, 14 додатків розміщені на 103 сторінках.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Безпека автотранспорту як соціальне та науково-технічне явище

У соціально-економічному розвитку України транспортна галузь відіграє важливу роль, адже вона є підвищенням конкурентоспроможності національної економіки, передумовою економічного зростання і якості життя населення. На транспортну галузь в Україні впливають, по-перше, місце України у світовому співтоваристві й основні тенденції в розвитку міжнародних відносин на сучасному етапі, по-друге, задачі економічного і соціального розвитку в країні, які безпосередньо націлені на реалізацію соціально-політичних, геополітичних інтересів і пріоритетів держави, на їх надійне забезпечення [85, 115, 152, 274, 275, 338, 342, 344, 415, 416, 439, 489].

У загальному вигляді національні інтереси України в транспортній галузі полягають у досягненні високої економічної ефективності та безпеки транспортного процесу, задоволення потреб особистості, суспільства і держави сучасним спектром транспортних послуг, у забезпеченні доступності транспортних послуг на рівні, що гарантує соціальну стабільність, розвиток міжрегіональних зв'язків та національного ринку праці, а також безперебійний характер надання послуг, у приведенні безпеки транспорту України до рівня міжнародних стандартів, що є необхідною умовою транзитного потенціалу транспортного комплексу, розвитку експортно-імпортних послуг, у попередженні й припиненні злочинів на транспорті, включаючи тероризм, у забезпеченні національної безпеки України [142, 152, 157, 206, 343, 344, 416, 427, 465, 489].

Насамперед, транспорт – це складна система суспільно-виробничої діяльності людей, яка спрямована на організацію пасажирських і вантажних

перевезень. Транспорт входить до складу інфраструктури виробництва, яка обслуговує основні галузі економіки: видобувну, переробну промисловість і сільське господарство. Обмін і структура транспортних перевезень відображають рівень і структуру економіки, а географія транспортної мережі та вантажопотоків – розміщення продуктивних сил [2, 142, 152, 227, 275, 344, 414].

Специфіка транспорту полягає в тому, що з одного боку, транспорт не переробляє сировину і не створює продукції, а з іншого, транспорт має свій виробничий процес. На транспорті виробничий процес і продукція цього процесу збігаються в часі й просторі, тобто переміщення вантажів та пасажирів є і виробничим процесом, і продукцією транспорту [66, 100, 306]. Отже, поняття «транспорт» розглядається як галузь матеріального виробництва, що здійснює перевезення людей і вантажів, включає в себе кілька аспектів, які можна розділити на інфраструктуру, транспортні засоби та управління.

Відповідно до цього інфраструктура включає використовувані транспортні мережі або шляхи сполучення, а також транспортні вузли або термінали, де здійснюється перевантаження вантажу або пересадка пасажирів з одного виду транспорту на інший [66, 112, 306, 354, 484, 487]. Транспортними засобами, зазвичай, виступають автотранспортні засоби, поїзди, літаки, кораблі тощо. [2, 42, 152]. Під управлінням розуміється контроль над транспортною системою й ін. [362, 476].

Транспорт, усі його види, виконуючи головну функцію – забезпечення господарського комплексу країни у вантажних і пасажирських перевезеннях, вступають між собою і більшістю сфер виробництва у взаємодію. Це дає підставу розглядати транспорт як систему [66, 100, 112, 306, 354, 421, 484, 487]. Тобто, транспортна система – це транспортна інфраструктура, транспортні підприємства, транспортні засоби та управління у сукупності. Вони складають сукупність елементів, які перебувають у певних відносинах між собою та навколишнім середовищем.

До складу транспортної системи входить шість основних видів транспорту: автомобільний, залізничний, повітряний, водний (річковий і морський), трубопровідний. З метою максимального задоволення транспортних потреб при мінімальних витратах єдина транспортна система забезпечує узгоджений розвиток і функціонування усіх видів транспорту. У зв'язку з цим, стратегічним завданням держави є безпечний розвиток транспортної системи та забезпечення її стабільного функціонування [152, 157, 344, 354, 412, 416, 489].

У дисертаційному дослідженні розглядається один з напрямків транспортної системи України – автомобільний транспорт (далі – автотранспорт – укр. орфогр. словник, 2005) як галузь транспорту, що забезпечує задоволення потреб населення у перевезеннях пасажирів та вантажів автомобільними транспортними засобами у транспортному процесі [65, 125, 152, 157, 206, 253, 304, 335, 343, 344, 413, 414, 416, 427, 489, 490].

Вимоги до ефективності та якості роботи автотранспортної системи відносяться не тільки до його ринкової продукції, кінцевого результату автотранспортної діяльності, але і безпосередньо до автотранспортного виробничого процесу [354, 484, 487]. Відзначимо, що процес виробництва автотранспортної продукції припиняється відразу після того, як вантаж (пасажир) доставлений у потрібне місце [66, 112, 125, 253, 306, 336, 421, 426]. Особливість автотранспорту полягає в тому, що виробничий процес на автотранспорті, тобто процес переміщення вантажів та пасажирів, і є продукцією автотранспорту. Автотранспорт продовжує і завершує процес виробництва до моменту доставки в сферу споживання.

Аналіз наукових джерел дозволяє прийти до висновку, що автотранспортний процес – це сукупність взаємопов'язаних дій технічних засобів і людської праці, в результаті яких відбувається зміна просторового положення вантажів і пасажирів, це процес переміщення вантажів або пасажирів, що включає: підготовку вантажів до перевезення, подачу

рухомого складу, навантаження вантажів, оформлення перевізних документів, переміщення, вивантаження і здачу вантажу вантажоодержувачу, це сукупність організаційно і технологічно взаємозв'язаних дій і операцій, виконуваних транспортними компаніями і відомствами самостійно або разом з іншими організаціями при підготовці, здійсненні і закінченні перевезень вантажів тощо. Слід зазначити, що при розгляді автотранспорту в транспортному процесі додатково необхідно враховувати і умови соціального середовища, до яких відносяться: забезпечення безпеки автотранспорту та дорожнього руху; наявність і утримання дорожньої магістралі; сервісні центри на шляху прямування, включаючи наявність заправних станцій, готелів, організацій харчування тощо [66, 100, 112, 125, 227, 253, 306, 335, 336, 487].

Отже, автотранспортний процес можна розглядати як комплекс операцій, пов'язаних з переміщенням вантажів і пасажирів, включаючи підготовчі та заключні операції, які відбуваються в умовах зовнішнього середовища, як складну систему економіки, що забезпечує безпечну взаємодію всіх суб'єктів єдиного народногосподарського комплексу. Але роль автотранспортного процесу не зводиться тільки до переміщення вантажів і пасажирів, він активно впливає на весь процес розширеного відтворення, сприяючи економічному, культурному і соціальному розвитку суспільства, в зв'язку з чим, він вважається однією з найважливіших галузей економіки держави. У цьому полягає його соціально-економічне значення для держави і суспільства в цілому [2, 42, 142, 152, 157, 344, 357, 358, 416].

Крім того, варто відзначити, що швидке наростання інтенсивності автотранспортних перевезень супроводжується низкою негативних наслідків, масштаби яких постійно зростають. До них відносяться: негативний вплив автотранспорту на навколишнє середовище, швидко зростаючий рівень ризиків виникнення аварійних та надзвичайних ситуацій, зростання кількості терористичних актів на автотранспорті, неприйнятно

високий рівень людських втрат тощо. У зв'язку з цим, забезпечення безпеки автотранспорту є досить актуальною проблемою в Україні [142, 157, 343, 344, 416].

Відповідно до цього наукові джерела [483, 274, 275, 344, 343, 2, 142, 168, 484, 306, 100] дозволили скласти основні проблеми автотранспорту в транспортній галузі України, які проявляються у наступному:

- автотранспортна мережа не відповідає існуючим і перспективним вантажо- і пасажиропотокам;

- в умовах сучасного ринку транспортні технології не відповідають вимогам ефективного функціонування автотранспорту, перешкоджають задоволенню зростаючого попиту на якісні транспортні послуги, зниженню собівартості перевезень, оптимальному використанню існуючої транспортної інфраструктури;

- основні фонди видів автотранспорту оновлюються недостатніми темпами, що сприяє падінню рівня безпеки автотранспортного процесу і пропускних можливостей в окремих елементах транспортної системи;

- навколишнє середовище забруднене викидами автотранспорту, транспортні комунікації перевантажені, показники безпеки автотранспортного процесу не відповідають світовому рівню, існує велика кількість ДТП з постраждалими й ін. Загальний збиток від негативних наслідків автотранспортної діяльності щорічно зростає та становить біля 7–8% валового внутрішнього продукту (ВВП);

- спостерігається істотне відставання темпів розвитку дорожньої мережі від автомобілізації суспільства;

- загострилися проблеми забезпечення безпеки автотранспорту та антитерористичної стійкості транспортної системи. Ця проблема в цілому створює загрозу обмеження реалізації соціальних програм розвитку та національній безпеці України.

Відомо, що проблеми безпеки транспорту існують практично в усіх сферах діяльності людини. При цьому, забезпечення безпеки на різних

видах транспорту – одна із пріоритетних вимог, що пред'являються до транспортних систем [344, 34, 155, 416]. Зокрема, результати робіт з безпеки у транспортній галузі формуються згідно з законодавчими актами України із питань безпеки стосовно окремих напрямків діяльності [2, 142, 152, 157, 206, 337, 343, 344, 416, 489]. До одного з таких напрямків відноситься і безпека автотранспорту, як складова частина національної безпеки України.

Розглядаючи проблеми безпеки в автотранспортному процесі, необхідно враховувати множинність проявів небезпеки, що і стало причиною виникнення різних тлумачень. Вони є в основі створення самостійних галузей знань, у яких відображена специфіка використання заходів протидії небезпеки в різних сферах життя і діяльності людини. Відповідно до цього безпеку слід розглядати як соціальне явище середовища. Тобто, «безпека» – складне, системне і багатоаспектне явище навколишнього середовища, що характеризується певними внутрішніми процесами.

Незважаючи на широковживане застосування поняття «безпека», з метою розгляду цього поняття та підходу до розгляду факторів, які впливають на безпеку автотранспорту в транспортному процесі, розглянемо деякі тлумачення поняття «безпека» різними науковцями та визначення цього поняття у нормативних актах.

У державних стандартах України, зокрема в ДСТУ 2293: 2014, термін «безпека» визначається як стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди. Тобто, безпеку пов'язують з ризиком, небезпекою, загрозою і, як правило, співвідносять з певним об'єктом – технічною системою, людиною, суспільством, державою тощо [155, 294].

Термін «безпека», на думку В. М. Заплатинського, є загальноживаним, тому він широко використовується у повсякденній мові, освіті, науці, техніці [159, 161, 162]. Причому відмінності в трактуванні можуть бути досить значними. Він вважає, що відсутність єдиної,

впорядкованої термінології нерідко призводить до того, що при користуванні терміном мають на увазі різні значення і виражають таким чином різні поняття, застосовують різні терміни. У цілому такі недоліки призводять не тільки до непорозумінь, але, в подальшому, до помилок у науковій та практичній діяльності.

На думку В. А. Липканя, поняття «безпека» характеризує конкретний стан захищеності будь-якої держави і її можливість протистояти змінам умов функціонування, як таким, що мають характер передбачення [247]. Визначення безпеки В. А. Липкань приводить з Концепції національної безпеки України (КНБУ), відповідно до якої безпека визначається як стан захищеності особи, суспільства і держави від внутрішніх і зовнішніх загроз [155].

Відзначимо, що КНБУ – це документ, у якому із застосуванням системного і синергетичного підходів розглядається складний феномен – національна безпека України. Саме КНБУ виконує інструментальну функцію – за її допомогою формується ієрархічна система нормативно-правових актів, що регулює суспільні відносини в сфері національної безпеки [158, 160].

Крім того, КНБУ, на відміну від Стратегії національної безпеки України [234], носить принциповий, більш загальний, основоположний характер. Більшість розвинених держав мають власну Концепцію національної безпеки і науковий підхід до організації управління у сфері національної безпеки, що потребує свідомого її формування, відображення наукових рекомендацій і конкретних умов функціонування національної безпеки, що дозволяє у систематизованому вигляді враховувати чинники, які є критичними, вирішальними і найбільш важливими.

Науковці В. Серебрянніков і В. Ярочкін пропонують наступне визначення безпеки: «Безпека – це стан захищеності особи, суспільства, держави, від внутрішніх і зовнішніх загроз, який базується на діях людей, суспільства і держави, світової спільноти, народів щодо виявлення

(вивчення), попередження, ослаблення, ліквідації і протидії небезпекам і загрозам, здатним погубити, позбавити фундаментальних матеріальних і духовних цінностей, завдати неприйнятної (неприпустимої об'єктивно і суб'єктивно) шкоди, закрити шлях для виживання і розвитку» [158].

Наведене визначення безпеки базується на концепції захисту. Наприклад, у Концепції освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» поняття «безпека» визначається як відсутність неприпустимого ризику [207]. Якщо врахувати, що ризик є кількісним визначенням небезпеки, то безпека може визначатися як повна відсутність ризику, іншими словами, відсутність небезпеки [160]. Але вказане вище визначення містить поняття «неприпустимого ризику» і в формулюванні терміну «безпека» допускається невеликий ризик, який може реалізуватися і, отже, говорити про безпеку вже не має сенсу.

Поняття «безпека» Ф. В. Кармазінов [190] та І. П. Пістун [333] трактують як стан діяльності, при якому з певною достовірністю виключений прояв небезпек або відсутність надмірної небезпеки.

Загальне визначення безпеки щодо населення і навколишнього середовища дано у роботі А. Б. Качинського [191], де визначено, що безпека – цей такий стан суспільства і держави, коли забезпечується захист кожної людини, яка проживає на території даної держави, її прав і суспільних свобод, захист її основних цінностей, матеріальних і духовних джерел життєдіяльності, конституційного ладу і державного суверенітету, незалежності і територіальної цілісності від внутрішніх і зовнішніх ворогів.

З позиції Е. П. Желібо, Н. М. Заверухи, В. В. Зацарного, при формулюванні поняття «безпека» треба виходити із стану певної системи [145]. Вони трактують безпеку як збалансований стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем і тому подібне. Але згадані автори не уточнюють, що означає збалансований стан і які критерії даного балансу, а також між якими складовими повинен досягатися баланс.

На думку О. П. Мягченко, безпеку необхідно розглядати як стан, при якому явища, процеси, об'єкти не можуть принести шкоди здоров'ю і життю людини [265].

На підставі аналізу міжнародних документів О. І. Запорожець формулює визначення безпеки як стану, в якому небезпеки і умови, які ведуть до фізичного, психологічного і матеріального збитків, контролюються для того, щоб зберегти здоров'я і добробут індивідів і суспільств [163]. На його думку, безпека – це динамічний стан, який утворюється при взаємодії людських істот з їх фізичним, соціальним, культурним, технологічним, політичним, економічним і соціальним оточенням.

Можна погодитися, що безпека – це певний динамічний стан, що виникає в процесі діяльності об'єкта безпеки і взаємодії його з навколишнім середовищем. Але безпека, як така, не передбачає контролю ні з боку об'єкта безпеки, ні від зовнішніх джерел.

Відповідно до цього слід звернутися до Монреальської Декларації «Право людини на безпеку», де дається наступне визначення безпеки людини: «Стаття 2. Безпека – це стан, в якому небезпека і умови, які ведуть до фізичного, психологічного або матеріального збитку, контролюються для того, щоб зберегти здоров'я і добробут індивідів і суспільства. Безпека є результатом комплексного процесу, коли людина взаємодіє з навколишнім середовищем, включаючи фізичні, соціальні, культурні, технологічні, політичні, економічні і організаційні середовища. Безпека, проте, не визначається як повна відсутність небезпеки» [294].

Отже, об'єкт цієї Декларації – не ліквідація всіх ризиків, але скоріше їх контроль для того, щоб захистити здоров'я і благополуччя людей і суспільства. Але фахівці вважають, що твердження про безпеку можливе за наявності небезпеки (про яку йдеться у Монреальській Декларації), яка відображає дійсний стан речей у зв'язку з тим, що небезпеки тією чи іншою мірою присутні майже завжди [158]. У такому разі логічно говорити про

певний рівень безпеки, а не про безпеку взагалі, або безпеку, як таку, тому що безпека не може припускати наявність навіть мінімального ризику. Власне йдеться про певне змішування понять – теоретичного поняття «безпека», що відображає повну незмінність у характеристиках об'єкта і повну відсутність можливості зміни зі сторони внутрішніх та зовнішніх факторів та практичного використання терміна, коли йде мова про певний, нехай навіть і мінімальний, але все-таки рівень безпеки [160, 162].

Іншу думку висловлює В. М. Заплатинський, який вважає, що безпека не існує сама по собі, вона завжди відноситься до чогось. Тобто «безпеку слід розглядати як динамічну категорію, адже небезпека і безпека виникають у процесі взаємодії об'єкта з навколишнім середовищем, або є результатом внутрішньої діяльності об'єкта. Загальне визначення безпеки потребує найбільш загального визначення об'єкта, відносно якого йтиме мова про безпеку. У такому разі найбільш зручно формулювати визначення безпеки, використовуючи термін «складна система», тобто система, яка за своїми характеристиками може змінюватися...» [158].

Враховуючи думку про безпеку як «складну систему», доцільно згадати глобальну систему «Людина – Природа», де академік В. І. Вернадський виділив п'ять взаємодіючих систем: *людина* (етносфера); *природа*, що об'єднує геосферу, гідросферу, атмосферу і біосферу; *техносфера* і *соціосфера* як результати її діяльності та *ноосфера* як загальний інформаційний простір, що об'єктивно складається завдяки ще не до кінця усвідомленого людиною загальному обміну інформацією [68, 69, 415]. Усі ці системи і підсистеми є об'єктами та суб'єктами безпеки й відчувають на собі вплив одна одної, який може бути як позитивним, так і негативним. Усі вони в своєму розвитку створюють передумови для успішного функціонування або руйнування як самих себе, так і інших систем, що входять у систему «Людина – Природа».

Таким чином, категорія «безпека» як складна система в наукових джерелах розглядається у різних аспектах, при цьому її поняття містить

різний зміст. Зокрема, в транспортній галузі, на основі загальних принципів забезпечення працездатності транспортних засобів та їх надійності, проблемам безпеки транспорту присвячені різнопланові роботи В. О. Алексеєва [5], С. И. Антипова [11], О. В. Бажинова [22], В. М. Варфоломеєва [59], М. Я. Говорущенко [94], Є. М. Лобанова [252], Є. В. Нагорного [303], І. С. Наглюка [301], В. П. Поліщука [335], М. А. Подригало [334], В. М. Самсонкіна [383], Л. І. Сопільника [404], А. М. Туренка [97] й ін. Ними зазначено, що проблема безпеки автотранспорту завжди є актуальною, вимагає до себе більш серйозного підходу і ретельного вивчення. Але варто відзначити, що незважаючи на велику кількість загальних наукових праць, ще не вистачає досліджень щодо складності й суперечливості розвитку сучасної безпеки автотранспорту в транспортному процесі комплексної системи ЛАДС з урахуванням впливу внутрішніх та зовнішніх факторів [99, 168, 263, 367, 378, 379].

Отже, якщо під безпекою автотранспорту розуміти соціальний процес діяльності відповідних суб'єктів суспільних відносин із запобігання аваріям та інцидентам на автотранспорті, тоді можна дійти такого висновку, що забезпечення безпеки автотранспорту полягає в запобіганні реальним та потенційним загрозам виникнення аварій і катастроф на автотранспорті та їх наслідкам.

Таким чином, можна зробити висновок, що безпека автотранспорту в транспортному процесі спрямована на досягнення:

– безпеки життя, здоров'я пасажирів під час здійснення перевезення, а також посадки, висадки та очікування автотранспорту, придатного для перевезення людей;

– безпеки перевезення вантажів та багажу, включаючи обмеження на переміщення небезпечних і негабаритних вантажів, спеціалізацію автотранспортних засобів для переміщення таких вантажів, розробку

окремих маршрутів та встановлення обмежень за графіком використання магістралей загального призначення;

– безпеки експлуатації й функціонування транспортних об'єктів і засобів, регламентуючи вимоги до їх стану та проведення комплексу робіт із ремонту й обслуговування, унеможливаючи доступ до небезпечних об'єктів, тобто небезпечних через особливості свого функціонування для оточення, а також порушення нормальних умов, функціонування яких може спричинити аварії або техногенні катастрофи;

– охорони громадського порядку на автотранспорті – сукупності установлених і перебуваючих під охороною держави правил поведінки на автотранспорті та у громадських місцях з метою реалізації прав громадян на безпечне переміщення, внаслідок якого задовольняються їхні відповідні інтереси, а також потреби державного розвитку;

– безпечного стану дорожніх умов шляхом розробки та впровадження організаційних, інженерно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення збереження життя і майна учасників дорожнього руху, приведення у належний стан доріг, вулиць та залізничних переїздів, удосконалення організації руху автотранспорту, усунення причин виникнення ДТП тощо.

Наведене дає підстави дійти висновку, що контроль безпеки автотранспорту в транспортному процесі вимагає: моніторингу транспортного процесу під час перевезення товарів або пасажирів; чітких процедур, дотримання яких є необхідним; детальної та точної інформації щодо вантажів і сторін, задіяних у процесі транспортування і перевезення.

Відзначимо, що заходи забезпечення безпеки автотранспорту розробляються багатьма країнами. Зокрема, основні міжнародні заходи безпеки ґрунтуються на рекомендаціях Всесвітньої Митної Організації (ВМО/WCO – World Customs Organization, 1994) [85, 273-275]. Зокрема, ВМО представляє інтереси 179 митних адміністрацій з усіх континентів Земної кулі. Члени ВМО здійснюють митне обслуговування понад 98% міжнародної торгівлі.

Розробкою рекомендацій і оптимальних методів безпечного транспортування вантажів займаються неурядові організації (Міжнародні транспортні організації – МТО) [274]. Дані заходи включають у себе юридичні зобов'язання щодо надання інформації про вантажі, які перевозяться у використовуваних для цього транспортних засобах, сертифікацію учасників торговельної діяльності та перевізників, введення особливих процедур із забезпечення безпеки і можливості огляду підозрілих вантажів і контейнерів.

Слід згадати і Всесвітню організацію автоперевізників (Міжнародний союз автомобільного транспорту – МСАТ), яка представляє інтереси автотранспортних компаній у питаннях безпечного перевезення пасажирів і вантажів із використанням автомобільного транспорту [275].

У найбільш загальному вигляді безпеку автотранспорту в транспортному процесі можна визначити як:

- систему попередження на автотранспорті надзвичайних подій природного і техногенного характеру;
- систему, спрямовану на підвищення екологічної безпеки перевезень, екологічної стійкості автотранспортної системи;
- систему недопущення або мінімізації матеріального і морального збитку на автотранспорті від злочинів і надзвичайних подій;
- систему попередження, протидії та припинення злочинів у транспортній галузі, включаючи тероризм;
- систему реалізації цілей національної безпеки в транспортній галузі.

Системний характер поняття «безпека автотранспорту» визначає необхідність комплексного вирішення проблем безпеки, наявних у транспортній галузі. Відповідно до цього *під загрозою безпеки автотранспорту* можна розуміти протиправні дії людини або наміри вчинити подібні дії, а також процеси природного або техногенного характеру, чи їх сукупність, які перешкоджають реалізації життєво

важливих інтересів особистості, суспільства і держави, що призводить до аварій у транспортній галузі.

Додамо, що сучасними загрозами на автотранспорті є: випадки незаконного втручання у функціонування автотранспорту; кримінальні дії проти вантажів та пасажирів; терористичні і диверсійні акції (угон або захоплення автотранспорту, вибухи на автовокзалах, на автотранспорті й ін.); надзвичайні події (аварії), що обумовлені станом автотранспортних технічних систем (їх зношеністю, аварійністю, недосконалістю), порушенням правил експлуатації технічних систем, у тому числі, нормативних вимог з екологічної безпеки при перевезеннях, а також природними факторами, які створюють аварійну ситуацію і тягнуть за собою матеріальні збитки та людські жертви [157, 168, 297, 299, 344, 377, 395, 415, 416, 459, 463].

Згідно з аналізом наукових джерел [34, 35, 44, 168, 263, 273, 275, 299, 316, 343, 416, 425–427, 442, 489] на транспорті фахівці ідентифікують загрози як «зовнішні» і «внутрішні», які можна віднести і до сфери автотранспорту. Відповідно до цього за характером джерел загрози на автотранспорті можна поділити на:

1) загрози соціогенного характеру (неправомірне втручання у функціонування автотранспорту, тероризм, крадіжки, хуліганство, блокування шляхів і автотранспортних засобів, порушення правил експлуатації автотранспорту, недосконалість цих правил та законодавчої бази, що стосується автотранспортного комплексу);

2) загрози техногенного характеру (неякісний стан матеріально-технічної частини автотранспорту, недостатній рівень кваліфікації обслуговуючого персоналу й ін.);

3) загрози природного характеру (повені, зсуви, землетруси, снігові і піщані замети на дорогах, цунамі, геоаномальні зони, тайфуни тощо).

Таким чином, як свідчить світовий і вітчизняний досвід, загальний стан транспортної безпеки суттєво впливає на інтереси особистості,

суспільства і держави та формує проблемні питання і для *безпеки АТЗ у транспортному процесі* як складової частини транспортної системи України [2, 85, 152, 157, 168, 206, 273-275, 344, 357, 358, 377, 415, 465, 483, 489].

Відомо, що на дорогах України щорічно відбуваються тисячі аварій, катастроф та ДТП. Але на автотранспорті, через його численність, проблеми забезпечення безпеки мають найбільш гострий характер (Додатки А, Б) [86, 119, 344, 427, 473, 511]. Причини ДТП можуть бути різноманітними [152, 157, 343, 344, 415, 416, 473, 483, 489]. Це, насамперед, технічні несправності АТЗ, порушення правил дорожнього руху (ПДР), відсутність дорожніх знаків або несправність сигналізації на залізничних переїздах, взаємодія «водій – пішохід» й інші [252, 257, 293, 337, 356, 430, 438, 441, 528, 566]. Усе це в сукупності призводить до великих втрат [26, 35, 100, 136, 168, 261, 263, 344, 359, 372, 374, 409, 412, 416, 427, 521, 530].

Унаслідок цього при обґрунтуванні забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі постала необхідність поєднання діючої методології безпеки дорожнього руху (БДР) з новою методологією забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини. Тобто, сучасні знання і погляди на проблему БДР у суспільстві дозволяють підкреслити актуальність дослідження проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини як важливу науково-технічну та соціально-економічну проблему в транспортній галузі. Вирішення цього завдання має здійснюватися з урахуванням можливостей усіх ланок комплексної системи ЛАДС.

1.2. Безпека АТЗ у транспортному процесі

Автотранспорт, який здійснює перевезення пасажирів та вантажів будь-якої вартості на невеликі та середні відстані, це найбільш масовий вид

транспорту в транспортній галузі [66, 85, 100, 112, 273, 274, 275, 227, 306, 354, 421, 484, 487]. Отже, будучи складовою і виключно важливою частиною інфраструктури, автотранспорт дозволяє здійснювати доставку експортно-імпорتنих вантажів різного призначення в інтересах розвитку міжнародного культурного та технічного співробітництва, а також інтеграції в світову економіку [35, 66, 100, 112, 142, 273, 274, 306, 343, 416, 487].

Сучасні знання дозволяють зробити висновки у сприйнятті та розумінні проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі [34, 44, 168, 234, 263, 315, 343, 344, 483, 415, 416, 417, 426, 427, 436, 442, 443, 456, 457, 453, 454, 460, 466, 469, 470, 471, 472]. Зокрема, швидке зростання автомобільного парку значно збільшило навантаження на вулично-дорожню мережу, транспортну інфраструктуру та на учасників дорожнього руху, що і призвело до загострення проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі (Додаток А) [473, 119, 511]. Унаслідок цього безпека АТЗ, як і взагалі БДР, є серйозною соціально-економічною проблемою держави [35, 40, 152, 157, 338, 343, 344, 416, 426, 435, 442, 469, 470].

Світова статистика свідчить про те, що число жертв у результаті аварій з участю АТЗ перевищує сумарне число жертв при катастрофах на залізничному, авіаційному і морському транспорті (Додаток Б) [234, 274, 275, 483]. У багатьох країнах безпека АТЗ – складова частина національної політики, що включає в себе реалізацію нормативно-правових актів та комплексних національних програм [315, 416]. Країни з розвиненою автомобілізацією мають менші проблеми з аварійністю на дорогах, ніж Україна. Це пояснюється тим, що безпека АТЗ та БДР у цих країнах є результатом ефективно проведеної державної політики, що відображається в реалізації програм, спрямованих на скорочення аварійності [227, 274, 275].

Наукові джерела [44, 100, 168, 263, 297, 301, 306, 315, 335] доводять, що на безпеку АТЗ у транспортному процесі, як і в цілому на БДР, впливає

велика кількість факторів. Для зручності вивчення всі ці фактори розглядають як елементи єдиного комплексу системи ЛАДС [193, 227, 310, 378, 379, 442]. Крім того, причиною деяких ДТП часто є неузгодженість елементів системи «Водій – Автомобіль – Дорога – Середовище» (ВАДС) [252, 331, 365, 366, 401, 412, 416].

Багато ДТП виникають через те, що вимоги дорожньої обстановки вищі від можливостей людського організму [416, 430, 432]. Вплив на водія додаткових навантажень, спричинених навколишнім середовищем, недоліками конструкції АТЗ або його незадовільним станом, може різко погіршити безпеку АТЗ, а в особливо несприятливих випадках і призвести до ДТП. Тобто, причину виникнення ДТП можна визначити як сукупність умов та обставин виникнення ДТП у системі ЛАДС з урахуванням впливу фактора людини [170, 212, 213, 247, 248, 249, 252, 256, 263, 289, 366, 367, 415, 419, 420, 429, 430, 431, 432, 461, 522, 528, 566].

Фахівці вважають, що до ДТП призводить велика кількість одночасно виникаючих факторів, а оскільки число цих факторів і динаміка їх зміни в ланцюзі подій, що призводять до ДТП, складає різні комбінації, вивчення причинних зв'язків є складним завданням з безліччю невідомих [234, 263, 316, 367, 395, 412, 419, 429, 431, 430, 467, 461, 527]. Наприклад, виходячи із статистики за 2010–2016 рр. (додаток А), 24% причин ДТП носять техногенний характер, у 76% випадках причини ДТП пов'язані з фактором людини (рис. 1.1).

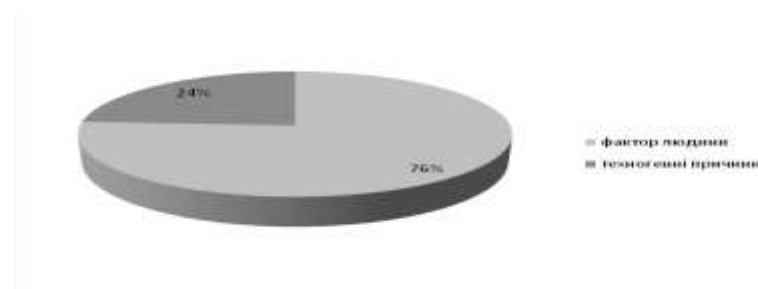


Рисунок 1.1 – Розподіл причин ДТП за техногенним характером та за фактором людини

Такий поділ ґрунтується на припущенні, що учасники дорожнього руху повинні пристосовуватися до будь-якої ситуації, яка виникає на дорозі, компенсувати збої, що відбуваються в системі ЛАДС [249, 252, 337, 415, 416, 419, 429, 431, 461].

Навпаки, вдала конструкція АТЗ та його сучасна технічна оснащеність, яка компенсує психофізіологічні недоліки водія, може сприяти підвищенню безпеки АТЗ у транспортному процесі та недопущення ДТП [458, 416]. Крім того, заходи з підвищення безпеки АТЗ та БДР у системі ЛАДС не повинні здійснюватися паралельно й ізольовано один від одного. Програми управління щодо поліпшення становища в цих двох сферах галузевої системи, ураховуючи очевидний взаємозв'язок між ними, необхідно здійснювати спільно, з тим, щоб отримувати спільну мету – запобігання ДТП на дорогах [168, 193, 227, 297, 395, 416, 427].

Слід відзначити, що на рівень безпеки АТЗ у транспортному процесі впливають ті ж фактори, що і на безпеку ЛАДС у цілому, а саме: відмови технічного (конструктивного) характеру; аварії в системах зв'язку і управління рухом; недостатній рівень організації безпеки руху; недостатній рівень забезпечення загальної безпеки в процесі перевезення вантажів і пасажирів; недостатній рівень кваліфікації і помилки водія (фактор людини); тероризм, хуліганство, крадіжки, вибухи, пожежі, повені, затоплення, землетруси, тайфуни, цунамі й ін. [227, 297, 343, 395, 427, 489].

Відповідно до цього, розглядаючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, необхідно враховувати, що вони носять комплексний підхід. Особливостями такого підходу є:

– по-перше, взаємозалежність кожного елемента системи ЛАДС та їх взаємний вплив один на одного;

– по-друге, збіг позицій у системі заходів забезпечення безпеки АТЗ із позиціями інших видів безпеки БДР;

– по-третє, виділення провідної ланки в системі органів влади, відповідальних як за безпеку АТЗ, так і за вироблення й реалізацію її політики.

Зазначене припускає участь у процесі забезпечення безпеки АТЗ суб'єктів діяльності у межах своєї компетенції, професіоналізму і можливостей, тобто: структур, відповідальних за безпеку АТЗ, що діють безпосередньо в автотранспортних відомствах; органів правоохоронної системи; недержавних підприємств безпеки; громадських організацій, тією чи іншою мірою пов'язаних із транспортними проблемами і особливо з безпекою АТЗ [2, 142, 227, 489].

У наукових джерелах для позначення категорій «безпека автотранспорту» та «безпека дорожнього руху» використовується одне і те ж слово – «безпека». Однак, ці два терміни мають різні тлумачення [415, с. 18]. Зокрема, з наукових джерел [20, 44, 53, 77, 136, 150, 168, 172, 173, 175, 474] відомо, що до безпеки АТЗ науковці, класично, відносять сукупність його експлуатаційних властивостей і конструктивних особливостей, які характеризують пристосованість до дорожнього руху та зведення до мінімуму можливих наслідків від ДТП для людей і навколишнього середовища.

Враховуючи комплексний підхід до безпеки АТЗ у транспортному процесі, наведене дає змогу дійти висновку про те, що загальне поняття «*безпека АТЗ у транспортному процесі*» можна розуміти як сукупність конструктивних і експлуатаційних властивостей автотранспорту, заходи щодо запобігання злочинній діяльності, а також вплив навколишнього середовища на психофізіологічний стан водія АТЗ. При цьому немає оптимальних критеріїв для оцінки впливу психофізіологічного стану людини як учасника дорожнього руху, на безпеку автотранспорту, а тому фактор людини, під яким розуміють сукупність усіх фізичних та психічних властивостей людини і надалі залишається нерегульованим, що потребує цілеспрямованих наукових досліджень.

У вищенаведеному має місце розвиток загального поняття «безпека АТЗ у транспортному процесі» з метою виключити використання зовні схожих понять, таких як «безпека на транспорті», «безпека транспортного комплексу» й ін. Зокрема, тлумачення загального поняття «безпека АТЗ у транспортному процесі» з урахуванням впливу фактора людини необхідне для того, щоб загально визнані теоретичні погляди на безпеку автотранспорту враховували оцінку впливу психофізіологічного стану людини, тобто поняття «фактор людини».

Під поняттям «безпека дорожнього руху» класично мається на увазі рівень захисту і комплекс заходів із запобігання ДТП, а саме: подій, що сталися під час руху АТЗ, які призводять до матеріальних збитків, травм або летальних випадків [337, 416].

Обидва поняття мають велике соціальне значення, а для населення становище в галузі безпеки АТЗ та БДР являє собою найгострішу проблему сьогодення в Україні [115, 124, 152, 253, 261, 335, 338, 344, 415, 416, 489].

Крім того, розглядаючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, зазначимо, що якість контролю технічного стану і культура експлуатації АТЗ значно знизилася. Технічний стан експлуатованого парку АТЗ із початком ринкових перетворень значно погіршувався. На цьому тлі зростає кількість відмов, у тому числі і вузлів, від працездатності яких залежить безпека АТЗ, знижуються експлуатаційні можливості автопарку, зростає дорожньо-транспортна аварійність та людські втрати [7, 18, 54, 120, 295, 373, 380].

Зокрема, під час парламентських слухань (м. Київ 13.04.2016 р) на тему: «Стан і перспективи забезпечення в Україні безпеки дорожнього руху», міжнародні експерти відзначили, що соціально-економічні втрати України від дорожньо-транспортного травматизму становлять біля 4 мільярдів доларів США на рік, включаючи матеріальні витрати, пов'язані з пошкодженням майна, зниженням продуктивності праці та людські втрати через серйозні травми або смерть унаслідок ДТП [477]. Тобто, проблема

забезпечення БДР в Україні набула загальнонаціонального значення, що потребує невідкладних заходів реагування [35, 119, 343, 344, 354, 416, 435, 443, 453, 454, 456, 460, 466,].

Крім того, науковцями відзначено, що неефективність комплексу діючих нормативів технічного стану АТЗ, методів узагальненої оцінки в поєднанні з відсутністю методології їх обґрунтування призвело до проблемної ситуації щодо безпеки АТЗ у транспортній галузі [8, 22, 34, 94, 99, 107, 108, 231, 234, 235, 250, 252, 263, 279, 297, 334, 337, 344, 346, 385, 395, 420, 421, 424, 426, 432, 439, 462, 473, 479]. Прийняті системи допуску АТЗ до дорожнього руху не забезпечують скорочення аварійності. Вплив експлуатаційного зносу, старіння вузлів і агрегатів АТЗ радикально погіршили їх при експлуатації, що негативно впливає на безпеку АТЗ у транспортному процесі [344, 416, 473].

Зокрема, згідно з інформацією Міністерства Внутрішніх Справ України, Центру безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем при МВС України [119, 473, 511], за 2015 р. скоєно 134193 ДТП, у яких число загиблих склало 3970 осіб, травмовано 31461 особу, у тому числі ДТП, скоєні з вини водіїв – 15218, в яких загинуло 2334 особи. За 2016 р. скоєно 158776 ДТП, число загиблих у ДТП склало 3410 осіб, травмовано 33613 осіб, у тому числі ДТП, скоєні з вини водіїв – 11268, в яких загинуло 1362 особи. За 2017 р. скоєно 162526 ДТП, число загиблих у ДТП склало 3432 особи, травмовано 34677 осіб (табл. 1.1).

Додамо, що ситуація з ДТП набагато складніша у зв'язку з тим, що статистика за 2015–2017 роки відображає показники аварійності й дорожньо-транспортного травматизму в Україні за винятком по АР Крим та по м. Севастополю, а також по Донецькій і Луганській областях, частина з яких не контролюється українською владою.

Таким чином, згідно з наведеними даними безпека АТЗ у транспортному процесі – одна з найгостріших соціально-економічних проблем України [5, 34, 35, 44, 125, 152, 206, 227, 234, 253, 297, 335, 336,

344, 395, 412- 416, 436, 442, 443, 453, 456, 457, 460, 466, 476, 479, 483, 489, 527].

Таблиця 1.1 – Основні показники аварійності (2010–2017 рр.)

Роки	Кількість ДТП	Загинуло (осіб)	Поранено (осіб)
2010	204242	4875	38975
2011	186225	4908	38178
2012	196410	5131	37519
2013	191010	4833	37521
2014	153205	4483	32395
2015	134193	3970	31467
2016	158776	3410	33613
2017	162526	3432	34677
Усього	1386587	35042	284345

Особливу занепокоєність викликає ввезення уживаних АТЗ із-за кордону (зі значним виробленням ресурсу), що знижує як безпеку цих АТЗ, так і багаторазово посилює й іншу проблему автотранспорту – вплив АТЗ на екологічний стан навколишнього середовища [7, 191, 380, 530].

Категорія безпеки АТЗ в Україні розглядається в різних аспектах [85, 152, 168, 273, 274, 315, 377, 395, 412, 415, 483]. Найбільший внесок у її розвиток внесла наукова школа одного з основоположників автомобільної діагностики, доктора технічних наук, професора М. Я. Говорущенка (Харківський національний автомобільно-дорожній університет) [94]. Особливо відзначимо, що накопичений сучасний досвід експериментального впровадження та виробничого застосування діагностування для підвищення безпеки АТЗ багаторазово підтвердив його високу ефективність [5, 8, 13, 22, 59, 94-98, 413, 416].

Крім цього, постійно вдосконалюються системи активної безпеки АТЗ, тобто тих вузлів і агрегатів, які запобігають ДТП: гальмівні системи; рульове керування; системи освітлення та забезпечення видимості; інформаційні системи; антиблокувальна і антизаносна системи; шини й інші [18, 277, 278, 310, 378, 413]. Ведеться інтенсивна розробка і широке

впровадження систем пасивної безпеки, тобто пристроїв, що обмежують або навіть повністю виключають негативні наслідки ДТП: ремені безпеки; фронтальні і бічні подушки безпеки; травмобезпечні рульові колонки і педальні вузли; пожежобезпечні паливні системи; дзеркала, що складаються; надійні конструкції дверних замків, ручок дверей й ін. [310, 378, 416, 481]. Активне застосування перелічених вище засобів дозволило значно зменшити тяжкість наслідків і числа загиблих у ДТП [17, 104, 275, 315].

Відзначимо, що розділити на активну і пасивну безпеку АТЗ вперше було запропоновано в 1966 році (Wilfert, 1966) [374]. У даній схемі простежуються близькі взаємодії між дорогою, АТЗ і водієм; при цьому при дослідженні безпеки АТЗ повною мірою вбачається необхідність враховувати фактор людини (рис. 1.2).

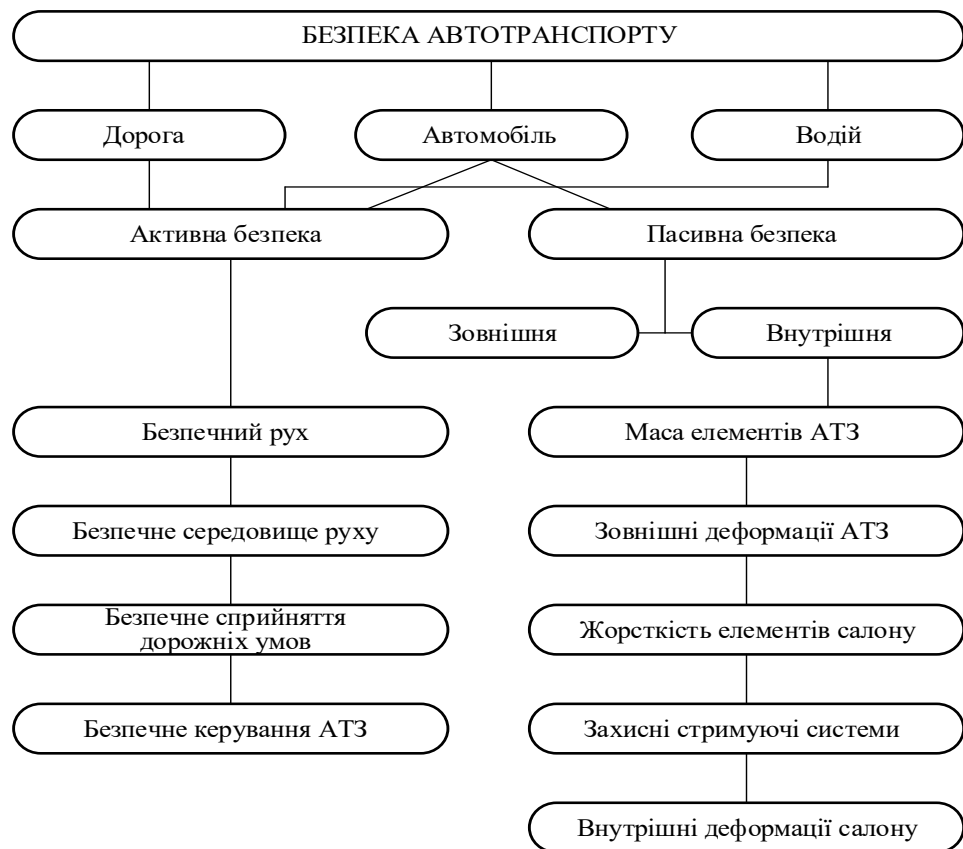


Рисунок 1.2 – Схема комплексного підходу до безпеки АТЗ та дорожнього руху (Wilfert, 1966) [374]

У Європейських країнах, Японії, США і Канаді інтенсивно застосовуються комплексні рішення, які пов'язані з ефективною організацією дорожнього руху: заміною застарілих світлофорів на світлодіодні, введення смуг для «повільного» транспорту, установкою уловлювачів для розділення зустрічних потоків, систематизацією маршрутів для окремих видів транспорту, застосуванням високих технологій попередження ДТП.

У Європі та США вже досить широко застосовуються системи GPS-трекінгу, пов'язані з АТЗ. У разі ДТП, трекер реєструє положення АТЗ, кількість пасажирів, силу і геометрію удару, спрацьовування подушок і посиляє інформацію екстреним службам [278]. Таким чином, автовиробники прагнуть зробити свої АТЗ максимально безпечними як для автопасажирів, так і для інших учасників дорожнього руху [35, 51, 168, 277, 278, 378, 393, 416, 426].

Незважаючи на вжиті заходи в Україні, особливої актуальності набуває безпека АТЗ через проблему технічного стану АТЗ, які перебувають в експлуатації (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Показники аварійності з причини незадовільного технічного стану АТЗ в Україні (2010–2016рр.) [473]

Роки	Кількість ДТП	ДТП з причини незадов. тех. стану, в яких загинуло (осіб)	ДТП з причини незадов. тех. стану, в яких поранено (осіб)
2010	204242	19	167
2011	186225	18	178
2012	196410	25	168
2013	191010	61	448
2014	153205	26	214
2015	134193	18	95
2016	138261	7	52
2017	162526	2	51
Всього	1366072	176	1373

(статистика за 2015–2016 роки відображає показники аварійності й дорожньо-транспортного травматизму в Україні за винятком по АР Крим та по м. Севастополю, а також по Донецькій і Луганській областях України, частина з яких не контролюється українською владою).

Більшість експлуатаційних властивостей АТЗ, у тому числі і тих, що характеризують їх безпеку, значно знижуються у міру вироблення ресурсу вузлів і агрегатів АТЗ у процесі експлуатації [18, 106, 120, 295, 297, 455] (рис. 1.3). Наведена структура експлуатаційних властивостей безпеки АТЗ покликана лише проілюструвати низку окремих властивостей безпеки АТЗ, яку можна доповнювати [101- 103, 105, 193, 227, 296, 297, 314, 339, 340, 414, 416]. При цьому загальний стан аварійності в Україні, яка склалася до теперішнього часу, а також результати діяльності органів управління системи безпеки АТЗ та забезпечення безпеки дорожнього руху (ЗБДР) обумовлюють необхідність вдосконалення системи управління БДР [2, 142, 489].

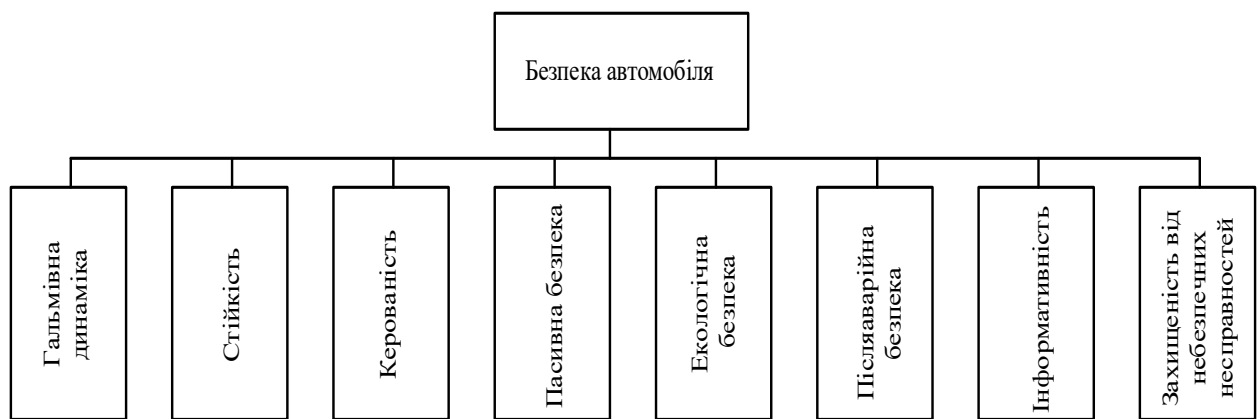


Рисунок 1.3 – Схема структури експлуатаційних властивостей безпеки АТЗ [297]

Система управління у сфері ЗБДР значною мірою запозичена з системи колишнього СРСР і досить швидко була адаптована до методів ринкового регулювання правовідносин [2, 142, 152, 168, 206, 344, 489]. Зокрема, в нормативно-правових відношеннях форми економічного впливу та стимулювання діяльності ЗБДР при виробництві продукції та наданні послуг, такі як ліцензування, сертифікації, страхування на автомобільному

транспорті стали проблемними та вимагають доопрацювання згідно з сучасними вимогами.

Варто додати, що крім експлуатаційних властивостей безпеки АТЗ драматичні події останніх років щодо низки терористичних актів із застосуванням АТЗ, начиненого вибухівкою, стали використовуватися терористами безпосередньо, як зброя [10, 195, 260]. Тобто, антитерористичний імператив безпеки АТЗ (фактор людини) носить об'єктивний характер і в цілому обумовлений значним зростанням терористичних актів у світі, а також ступенем його небезпеки безпосередньо для автотранспортного комплексу [416]. Відповідно до цього захист особи, суспільства і держави від тероризму, в тому числі і в сфері автотранспорту, проголошені в Україні як пріоритетне завдання [344, 416, 425, 483]. Додамо, що запобігання та протидія терористичним актам на автотранспорті – лише частина проблем забезпечення безпеки АТЗ. Іншою частиною є захист сфери автотранспорту від інших, у тому числі кримінальних форм незаконного втручання в дії АТЗ, а також від різного роду надзвичайних ситуацій [156, 254, 416, 525].

Як було відзначено, втрати, що пов'язані з ДТП, у кілька разів перевищують збитки від залізничних катастроф, пожеж та інших видів нещасних випадків [168, 297, 374, 378, 395, 413, 416, 426]. Таким чином, проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, які характеризуються складністю і багатогранністю, в останнє десятиліття набули особливої гостроти.

1.3. Проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Структура безпеки АТЗ багатогранна та включає наступні структурні складові: наглядову, інформаційну, наукову, експертну, контрольно-діагностичну, перевізну, освітню, виховну й ін. Найважливішим

проблемним елементом безпеки АТЗ у транспортному процесі залишається контроль-наглядний елемент [16, 64, 169, 201, 245, 298, 307, 374]. При цьому масове залучення в транспортний процес водіїв із низькою кваліфікацією і недостатнім досвідом, а також поява на ринку транспортних послуг великої кількості суб'єктів малого бізнесу, які часто не мають умов для забезпечення безаварійної експлуатації АТЗ, визначають нові проблеми безпеки АТЗ, а саме: непрофесіоналізм; недостатню інформативність (інформація з безпеки АТЗ не доходить до перевізника, фактично відсутнє підвищення кваліфікації); зниження потенціалу технічного сервісу через «розвал» великих АТП й ін. [27, 168, 234, 335, 416, 569].

Стосовно безпеки АТЗ представляють інтерес дослідження науковців щодо загроз від потоку несправностей та ефективності заходів протидії цій загрозі [297, 298]. Зокрема, для відображення поточних значень параметрів технічного стану, що визначають безпеку АТЗ, науковцями було запропоновано ввести спеціальні терміни: «конструкційна безпека» та «експлуатаційна безпека» [245, 297, 329, 374, 412, 476]. При збереженні за узагальнюючою експлуатаційною властивістю терміна «безпека» визначено фіксований початковий і змінний поточний рівні цієї властивості з відповідною назвою «конструктивна» та «експлуатаційна» безпека на етапах «життєвого циклу» [16, 297, 307, 416].

Щодо експлуатаційної безпеки АТЗ, то вона залежить від надійності АТЗ при експлуатації [8, 334, 414, 421]. Частота небезпечних несправностей характеризує відповідну складову безвідмовності АТЗ. Але статистичні оцінки безвідмовності методами теорії надійності не застосовні до експлуатаційної безпеки АТЗ. Ці оцінки будуються на статистиці заміни складових частин АТЗ при ТО і ПР [64, 169, 245, 298, 414].

При розгляді питань проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі важливо визначити фактори небезпеки і їх взаємозв'язок. У зв'язку з цим, у системі ЛАДС коректно розглядати загальну підсистему «Об'єкт – Людина – Середовище» (ОЛС) з швидкозмінними і керуючими факторами, які

впливають на об'єкт системи [414-416]. У цьому випадку в якості *Об'єкта* системи розглядається АТЗ, у якості *Людини* – водій та інші учасники дорожнього руху, в якості *Середовища* системи ЛАДС – оточення автомобіля: дорога, рухомі об'єкти, дорожні об'єкти, несподівані об'єкти, погодні умови, геофізично-аномальні фактори й ін. Зауважимо, щоб забезпечити безпеку запропонованої загальної системи ОЛС у реальній обстановці і, в першу чергу, безпеку *Об'єкта*, система повинна вміти контролювати кількісні значення небезпечних факторів, знати, як впливати на об'єкт і мати виконавчі органи впливу.

До проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі слід віднести і низку недоліків організаційно-методологічного характеру, які перешкоджають розробці та реалізації ефективної політики безпеки АТЗ, а саме: відсутній державний організуючий і координуючий єдиний центр формування та реалізації безпеки АТЗ; не визначені способи взаємодії між органами, які реалізують безпеку АТЗ; не визначені суб'єкти, що здійснюють централізований моніторинг та контроль безпеки АТЗ у транспортному процесі; не розроблена методологія механізму реалізації безпеки АТЗ у транспортному процесі; не розроблений механізм зворотного зв'язку між суб'єктами, які реалізують безпеку АТЗ у транспортному процесі; не розроблена єдина державна система інформаційно-аналітичного забезпечення (ІАЗ) процесу формування та реалізації безпеки АТЗ. Вирішення зазначених проблем дозволить досягати мету, вирішувати завдання, виключати грубі прорахунки, які допущені в рішенні проблем безпеки АТЗ у транспортній галузі.

Розглядаючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, з'ясовано, що людина як учасник дорожнього руху сама вносить у систему безпеки АТЗ деяку невизначеність в її функціонування. Фахівцями доведено, що щоденна праця водія характеризується впливом комплексу несприятливих виробничих факторів, тобто: небезпечні умови праці, емоційні навантаження, малорухливий спосіб життя водіїв можуть

призводити до виникнення функціональних порушень у різних системах організму, які викликають погіршення загального стану здоров'я водіїв. Відповідно до цього в Україні забезпечення контролю за станом здоров'я водіїв законодавчо закріплено Наказом Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України «Про затвердження Положення про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів» від 31.01.2013 № 65/80, а також Наказом МОЗ України й Міністерства внутрішніх справ України від 22.01.2016 № 37/45 «Про внесення змін до наказу Міністерства охорони здоров'я України та Міністерства внутрішніх справ України» від 31 січня 2013 року № 65/80. У наказах зазначено, що медичний огляд кандидатів у водії та водіїв АТЗ проводиться з метою визначення придатності особи до безпечного керування АТЗ. Тобто, професія водія АТЗ вимагає підвищеної точності і надійності виконання професійних функцій і операцій [153, ст. 12].

Слід відзначити, що, крім виробничих факторів, на психофізіологічний стан людини в системі ЛАДС постійно впливає безліч різноманітних зовнішніх факторів, які знаходяться в складному взаємозв'язку і від яких залежить стан людини. Зокрема, водій та інші учасники дорожнього руху знаходяться в умовах впливу факторів навколишнього середовища, які постійно впливають на їхній психофізіологічний стан, від якого залежить безпечне керування АТЗ у транспортному процесі та БДР [415, 416, 419, 428, 430].

З урахуванням наведеного, розглядаючи безпеку АТЗ у транспортному процесі, ми маємо так званий «фактор людини» – багатозначний термін, під яким необхідно розуміти систему фізіологічних, соціально-психологічних властивостей людини – учасника дорожнього руху, а також можливість прийняття людиною помилкових рішень, тобто одну з сучасних актуальних проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі системи ЛАДС [293, 356, 415, 416, 528, 566].

Поняття «фактор людини» виникло в ХХ ст. у зв'язку з вивченням і проектуванням системи «людина – машина» як функціонального цілого [143, 433, 438, 528]. Термін «фактор людини» був сформульований фахівцями напередодні Другої світової війни для позначення як галузі знань, так і процесу проектування системи «людина – машина» (США, 1938) [300]. Інтерес до проблеми був зумовлений тим, що в якості об'єктів технічного проектування і конструювання стали все частіше виступати різного роду системи (управління виробництвом, транспортом тощо), ефективність функціонування яких багато в чому визначається діяльністю людини [528]. Первинні комплексні дослідження фактора людини, в яких брали участь представники наук про людину та інженерно-технічні фахівці, здійснювалися під егідою Комітету з досліджень особового складу (О. Едхолм, К. Ф. Х. Маррелл, Англія) [528, 560, 566]. Фахівці різних галузей обговорювали проблеми фактора людини з метою забезпечення ефективності, надійності і безпеки діяльності людини. Було встановлено, що поєднання оперативних спроможностей людини і швидкісних можливостей машини суттєво підвищує ефективність управління [87, 167, 257, 356, 528].

Безпосередньо термін «фактор людини» отримав поширення у США, де він позначає галузь знань і нову професію, яку в Європі визначали терміном «ергономіка» [167, 256, 300, 388]. Зазначимо, що ергономіка вивчає робоче середовище та його види. Для ергономіки важливий вплив середовища на ефективність і якість діяльності людини, її працездатність, фізичний і психічний стан. Ергономіка визначає оптимальні величини середовищних навантажень як за окремим показником, так і в їх поєднанні [416, с. 267–270]. Взаємозалежне ергономічне проектування систем «людина – машина» і «людина – середовище» – непорушна вимога оптимізації діяльності людини і її умов, характерна для ергономіки [166, 300].

Фактор людини і ергономіка, як сфери наукових досліджень і розробок на перших етапах свого розвитку, мали деякі відмінності, хоча і представляли один напрям наукової та практичної діяльності. Однак відзначений напрямок досліджень збагачувався за рахунок зближення формування і розробок фактора людини у техніці та ергономіці [135, 388, 416, 552]. Крім того, вивчаючи прояви фактора людини, було встановлено, що людина ненавмисно виконує помилкові дії, розцінюючи їх як правильні або найбільш підходящі [143, 213, 423, 433].

Фактор людини постійно присутній при управлінні АТЗ. Помилки у виконанні тих чи інших дій можуть бути пов'язані з незадовільним психофізіологічним станом водія. При цьому в водія з'являються емоційна напруженість, пригнічений настрій, підвищена дратівливість, сповільненість реакцій, загальна загальмованість, помилки при виконанні необхідних дій, особливо при раптових відмовах устаткування або раптових аварійних ситуаціях, а іноді, навпаки, зайві хвилювання [415, 416].

Причинами, що сприяють появі такого стану у водія, можуть бути: переживання якоїсь неприємної події, стомлення, захворювання, невпевненість у своїх силах або недостатня підготовленість до різних дорожніх ситуацій, знаходження у геопатогенній зоні [250, 252, 415, 419, 429, 430, 431, 438, 461, 467]. Причиною також може бути відсутність або недостатність інформаційної підтримки при дорожньому русі. Особливо ця проблема проявляється в екстремальних ситуаціях та в умовах дефіциту часу на прийняття рішення. Слід додати, що в транспортному процесі на водія значно впливає зовнішнє середовище руху АТЗ, яке характеризується освітленістю, вологістю, температурою, швидкістю вітру, запиленістю, видимістю й ін. [282, 283, 287, 291, 292, 415, 506, 529].

Водій АТЗ, виступаючи в ролі керуючої частини системи ВАДС, виконує в умовах безперервних перешкод функції прийому і переробки інформації, формує керуючий сигнал і за їх допомогою впливає на органи управління АТЗ. Функції, які пов'язані з сенсорною діяльністю водія, поки

що неповністю формалізовані. Зараз існує розрив між підходами до опису психологічних характеристик людини та функціонування машини, обумовлений специфікою методів дослідження в психології і техніці. Створення системи «людина – машина» вимагає єдиного підходу до цієї системи як цілого і єдиної мови для її опису [87, 167, 257, 293, 416].

За кордоном вивченню системи «людина – машина» приділяється велике значення (Т. В. Sheridan, М. Н. Merel, J. С. Kreifeld, F. Waller, У. Hermann, W. Kobb) [572]. Увагу представляють дослідження, де для оптимізації конструктивних параметрів АТЗ використовуються оцінки у вигляді витрат водієм фізіологічної енергії при управлінні рухом АТЗ [547, 567, 572, 578]. Витрачена водієм енергія при прийнятті рішення може визначатися відношенням корекції дії водія і інформації, тобто вестибулярної (поздовжні і поперечні прискорення), механічної (доданий до кермового колеса момент), візуальної й ін. [293]. При цьому в процесі моделювання діяльності водій АТЗ не може бути прирівняний до жодного складного технічного блоку. Його діяльність не є повністю проєктованим елементом системи. Велика частина професійних характеристик водія АТЗ формується не в процесі проєктування, а в процесі його життя і трудової діяльності, тобто, входить до складу поняття «фактор людини» [317, 348, 411, 416, 512].

Вираз «фактор людини» часто використовується як пояснення причин різних аварій, що спричинили збитки або людські жертви, і пов'язаний із поняттями: «недбалість», «злочинна бездіяльність», «пасивність» й ін. При цьому експерти мало приділяють уваги впливу зовнішнього середовища на людину і на так звану «надійність водія». Тобто, поняття «фактор людини» описує можливість прийняття людиною алогічних рішень у конкретних умовах [143, 419, 428- 432, 438, 452, 461, 467, 528, 566].

Розглядаючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини, необхідно звернути увагу на сучасну актуальну проблему – *вплив на людину геофізичних факторів*

навколишнього середовища [14, 60, 72, 74, 91, 239, 240, 292, 345, 349, 353, 515, 516].

Науковцями доведено, що на психофізіологічний стан людини впливає геомагнітне поле Землі. З різних сторін досліджується проблема впливу електромагнітних полів (ЕМП) на організм людини як один з негативних факторів середовища [20, 21, 55, 113, 173, 223, 400, 405, 477, 508]. До останніх можна віднести мегаполіси як території з вираженим електромагнітним забрудненням навколишнього середовища техногенного характеру та вплив на людину варіацій геомагнітної і сонячної активності. Для частотного розподілу електромагнітного фону мегаполісу характерна багатомодальність. Найбільш характерні смуги частот: 501000 Гц – енергопостачання, 1-32 МГц – мовлення короткохвильових радіостанцій, 66-1800 МГц – телевізійне радіомовлення, радіорелейні види зв'язку, радіотелефонні системи. До цього слід додати особливості електромагнітного середовища на виробництві, в житлових і громадських будівлях. Отже, мегаполіси можна умовно віднести до поняття «зони геофізичних аномалій», які впливають на людину [135, 208, 302, 349, 389, 497, 507, 516, 554].

Для прикладу впливу ЕМП на людину проаналізуємо деякі наукові джерела.

З аналізу наукових джерел щодо впливу ЕМП на людей видно, що в комплексі на людину впливають радіаційні, вібраційні, акустичні, ультразвукові, гравітаційні, теплові поля і випромінювання. Весь цей спектр веде як до хвороб, так і до смерті людини.

Відомо, що біологічні об'єкти (і людина в тому числі) є джерелами електромагнітних і торсійних випромінювань (Акимов, 1998). Володіючи власними електромагнітним (ЕМП) і торсійним (ТП) полями людина, як і інші організми, може відчувати вплив аналогічних полів, що виходять із середовища, а також взаємодіяти з іншими організмами за допомогою ЕМП, і ТП (Акимов, 1998, 2001; Бобров, 1999, 2001; Госьков, 2000 й ін.)

У повсякденному житті людина відчуває вплив як постійних, статичних ТП із стаціонарними параметрами, так і хвильового торсіонного випромінювання зі змінними параметрами. Статичні торсіонні поля можуть надавати патогенні впливи, тому що торсіонні поля є полями обертання (Акимов, 1998). У залежності від напрямку їх обертання вони можуть бути «правими» або «лівими» і надавати різну дію на організми (відповідно, сприятливий і несприятливий вплив).

Відомо, що ЕМП не існує без торсіонної компоненти, вони взаємопов'язані. Джерелами торсіонних полів можуть бути обертові тіла і об'єкти, електромагнітні поля, а також тіла певної форми: конуси, циліндри (Акимов, 1998). Отже, виявлення і вивчення торсіонних полів дуже актуально для охорони здоров'я і життя людини.

Багато наукових робіт присвячено оцінці впливу ЕМП на людину промислової частоти (50-60 Гц) [531, 532, 540, 544, 573, 574, 577]. Зокрема, низькочастотне ЕМП (2-8 Гц) впливає на час реакції людини на оптичний сигнал. Чутливість організму людини до дії ЕМП нерідко пов'язують з впливом останніх на синтез і обмін мелатоніну [562, 570, 571]. Особливу небезпеку становлять ЕМП поблизу високовольтних ліній електропередач [535, 536]. Зокрема, було встановлено негативний вплив таких ЕМП на обмін кальцію в організмі людини [534, 564].

Науковцями доведено, що під дією ЕМП у тканинах і органах людини за рахунок збудження електронів виникають мікроструми і вторинне випромінювання [349, 350]. Встановлено, що нервова система людини являє собою єдиний, дуже складний електричний ланцюг, у якому нервові імпульси є імпульсами електричного струму. Струми породжують електромагнітні коливання, які реєструються у ЕМП людини і на різних віддалях від людини. Ці коливання визначаються характером того електричного струму, який їх породив, з різними характеристиками, і який впливає на психофізіологічний стан людини.

Відповідно до цього слід звернути увагу на міський електротранспорт, який генерує магнітні поля, що дають основний внесок у магнітне оточення середовища і мають складну частотну структуру. Вважається шкідливою для здоров'я людини інтенсивність магнітного поля, яка перевищує показник – $0,2 \text{ мкТ}$, (мікротесла, одиниця вимірювання магнітної індукції в Міжнародній системі одиниць). Так, середнє значення напруженості ЕМП в приміських електропоїздах становить – 20 мкТ , а в трамваях і троллейбусах – 30 мкТ . На платформах станцій метрополітену – до $50\text{-}100 \text{ мкТ}$. У вагонах міської підземки інтенсивність ЕМП – $150\text{-}200 \text{ мкТ}$, що перевищує допустимий рівень опромінення до 1000 разів і більше. На швидкості понад 80 км/год. у кабіні АТЗ з'являється небезпечне ЕМП, як для водія, так і для пасажирів [209, 225, 308, 309, 350].

Відзначимо, що з кінця ХХ століття активно обговорюється проблема безпеки для людини при використанні мобільних телефонів [264, 337, 390]. Фахівці довели вплив мобільних телефонів на людину через сприйнятливність до магнітних полів гіпоталамуса і ряду інших структур мозку людини [189, 541, 549, 557, 559, 558, 568, 575, 579, 580]. Наприклад, якщо піднести мобільний телефон до голови людини, радіопередавач телефона безпосередньо впливає на головний мозок людини електромагнітним випромінюванням на глибину до 3,5–4,0 см. Причому вплив йде в так званій ближній зоні поля там, де хвиля ще не сформована [184, 226]. У цьому випадку мозок людини виступає частиною антени й бере участь у формуванні електромагнітного сигналу.

Результати вимірювань деяких моделей мобільних телефонів, проведених науковцями Центру електромагнітної безпеки, показали, що на відстані 5,0 см від антени рівень щільності потоку потужності становив до 7 Вт/см , а це у кілька тисяч разів перевищує допустиму норму (при нормі – 100 мкВт/см) і в 100 разів щільність теплового потоку Сонця в ясний день. Потік хвиль із частотою від 400 МГц до 1200 МГц опромінює головний мозок, причому рівень щільності енергії досить великий – кілька сотень

мікроват на квадратний сантиметр [415]. Отже, коли водій АТЗ розмовляє по мобільному телефону, його мозок піддається «локальному» перегріву. У тканинах головного мозку є окремі мікроскопічні ділянки, здатні поглинути досить велику дозу електромагнітного випромінювання, під дією якого і відбувається тепловий перегрів, зміна гормонального статусу організму, зміна в репродуктивній системі, що і впливає на психофізіологічний стан людини. Науковцями доведено, що під дією випромінювання спостерігається прискорене серцебиття, тахікардія, аритмія, втрата свідомості та інші симптоми, які впливають на психофізіологічний стан водія АТЗ [182, 215, 226, 246, 491].

Варто відзначити ЕМП базових станцій мобільного зв'язку. Шкідливе опромінення від базової станції стільникового зв'язку отримує практично все населення і особливо водії та пасажери АТЗ. Найчастіше рівень ЕМП базової станції перевершує дозволений рівень МОЗ України [415, с. 195–198]. Канадські дослідники прийшли до висновку, що опромінення від антен базових станцій стільникового зв'язку, встановлених на дахах будівель, може сприяти появі або розвитку злоякісних пухлин у людей, які довгостроково знаходяться безпосередньо під цими антенами [182, 491].

Таким чином, вплив на людину факторів навколишнього середовища залежить від локальних геофізичних особливостей територій і рівня техногенного електромагнітного забруднення навколишнього середовища [187, 389]. При цьому реакція нервової системи людини на ЕМП супроводжується низкою проявів нервово-психічних процесів, які виникають і в організмі водія АТЗ у транспортному процесі: зміною частоти пульсу і дихання, загальмованістю переміщення погляду водія з одних об'єктів на інші, зміною нервово-емоційної напруженості тощо [111, 174, 194, 198, 232, 250, 286, 311, 319, 328, 363, 368, 415, 475, 492, 508, 533, 542, 545, 553, 556]. Тобто, діючим фактором на психоемоційний стан людини є різні геомагнітні поля [49, 50, 74, 75, 270, 271, 281, 345, 353, 376,

419, 515], але характер та інтенсивність впливу геофізичних факторів на безпеку людини істотно розрізняються.

У цілому наявна інформація про роль полів як магнітної, так і неелектромагнітної природи дозволяє узагальнити ці явища в поняття «*геопатогенні зони геофізичних аномалій*», які в системі ЛАДС безпосередньо впливають на учасників дорожнього руху, а через них і на безпеку АТЗ та БДР у транспортному процесі [61, 130, 132, 302, 347, 349, 389, 415, 520].

Розглядаючи вплив фактора геомагнітної активності на людину в транспортному процесі, відзначимо, що остаточний механізм впливу ЕМП на людину залишається поки що до кінця невивченим. Усе це вимагає наукових досліджень, вироблення обґрунтованих сучасних допустимих рівнів різних видів електромагнітного випромінювання на людину з розробкою спеціальних мобільних приладів, які спроможні реєструвати і сигналізувати водієві АТЗ про наближення до ЕМП, що в подальшому буде враховуватися водієм для забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Поряд з магнітними полями техногенного походження велику увагу науковці приділяють *біологічним ефектам природних магнітних полів*, які пов'язані з процесами, що відбуваються на Сонці, і які значно впливають на фактор людини [563]. Підраховано, що в перші дні після появи плям на Сонці кількість ДТП зростала приблизно в чотири рази в порівнянні з періодами, коли плям було мало. Ці дослідження узгоджуються з медичними даними про те, що в період спалахів на Сонці реакція людини на той чи інший зовнішній подразник сповільнюється майже в 4 рази [49, 74, 389]. Крім непрямого впливу на стан водія, спостерігається і прямий, який при управлінні АТЗ викликає не тільки психологічні, але і фізіологічні зміни в процесах, що призводять до ДТП [330]. Зокрема, магнітні бурі, що виникають при впливі заряджених частинок, які випромінюються Сонцем, перетворюються в електричні хвилі в земній корі,

які і впливають на людину – водія АТЗ [74]. Тобто, аномальні прояви змінного магнітного поля Землі, впливаючи на магнітне поле людини, змінюють параметри його біомагнітного поля. У зв'язку з цим змінюються параметри електричних полів відповідних органів людини. Це порушує нормальний перебіг електрохімічних процесів в органах людини, що призводить до порушення її функціональної діяльності і всього психофізіологічного стану [74, 391, 415].

Науковцями різних країн на великому фактичному матеріалі доведено, що число ДТП збільшується під час «сонячних і магнітних» бурь [23, 30, 32, 47, 48, 57, 62, 72, 82, 123, 136, 154, 277, 283]. Поняття «сонячні і магнітні бурі» при дії Космосу на здоров'я людини є свого роду збірним образом [74, 130, 391, 401, 402, 415, 515]. Фахівці вважають, що вплив Сонця пов'язаний, перш за все, з багаторічним циклом сонячної активності, підвищення якої призводить до обурення магнітосфери і іоносфери [74, 302, 345, 353, 515]. Такі обурення, у свою чергу, зумовлюють збільшення напруженості ЕМП Землі. Стало очевидним, що на біологічні системи, у тому числі і на магнітне поле людини, діє ціла низка космічних факторів, які пов'язані з процесами в магнітосфері [128]. Під час «сонячних і магнітних» бурь людина відчуває головний біль, біль у суглобах, серці й ін. Фахівці називають таких людей «метеолабільними», тобто люди з підвищеною чутливістю організму до зміни клімату і погоди [268]. Це означає, що метеорологічні та геофізичні процеси знаходяться в певному зв'язку з ЕМП людини, які найбільше проявляються в періоди магнітосферних бурь [515, 516]. Згідно з цим абіотичні фактори, які впливали на людину в минулому, продовжують впливати і сьогодні [84, 506] Зокрема, із збільшенням обуреності магнітного поля Землі змінюється нормальне функціонування організму людини, зокрема, змінюється його центральна нервова система [52, 58, 72, 90, 130, 209, 225, 308, 309, 349, 350, 415, 431, 432, 491, 497].

Отже, якщо ми бажаємо проаналізувати характер впливу магнітосферних бурь на стан людини при керуванні АТЗ й шляхи, якими він здійснюється, ми повинні враховувати вплив на людину геофізичних факторів, які існують у земній мантії та навколоземному просторі [19, 75, 228, 236- 238, 268, 281, 282, 288, 319, 332, 369- 371, 389, 407, 408, 415, 416, 504, 515, 516, 518, 555].

Відомо, що абіотичні фактори впливають на час реакції людини, тобто на інтервал часу між моментом появи сигналу і закінченням відповідної дії [76, 127, 223, 248, 250, 508, 400, 480]. Щодо управління водієм АТЗ у транспортному процесі, то під впливом ЕМП та геофізичних факторів на водія збільшується так званий «час психомоторної реакції» (ЧПР) водія АТЗ на зовнішній світловий і звуковий сигнали. Відповідно до цього, розглядаючи безпеку АТЗ у транспортному процесі, необхідно приділяти увагу саме ЧПР водія, що включає проміжки часу, які необхідні водієві для прийому, переробки інформації та відповідної дії. Знаючи ЧПР водія можна оцінити його основні психофізіологічні властивості як властивості фактора людини.

Відносно безпеки транспортного потоку відомо, що інтенсивність дорожнього руху впливає на ЧПР водія, тобто чим більше об'єктів потрапляє в поле зору водія АТЗ, тим складніше йому оцінити певний сигнал та вибрати правильне рішення [45, 109, 146-148, 196, 286, 365, 398, 416, 510]. З'являються загальмованість, повільність, погіршується кмітливність. У цей час імовірність прийняття помилкових рішень водієм збільшується. Це викликає ускладнення та проблему в безпечному управлінні АТЗ, необхідність подолання «психологічної інерції» водія при зміні стереотипу ритму руху АТЗ, зменшує відстань видимості, що, в свою чергу, впливає на безпеку АТЗ та БДР [319, 382, 399-405, 415, 416, 516]. При цьому відзначимо, що ЧПР водія – це одна з проблем сучасної безпеки АТЗ, але її зменшення може бути досягнуто шляхом скорочення часу латентного періоду, зокрема, шляхом підвищення уваги водія і

вдосконалення навичок оцінки обстановки, шляхом тренування на спеціальних стендах і тренажерах в міру накопичення професійного досвіду водія, або сучасною автомобільною електронікою [51, 76, 262, 277, 278, 285, 393, 400, 413, 422, 432, 415].

Аналіз впливу геофізичних факторів на людину висвітлює ще одну важливу і маловивчену актуальну проблему, яка впливає на учасників дорожнього руху в системі ЛАДС, а саме: людина піддається патогенному впливу так званого ґрунтового, геопатогенного випромінювання [20, 76, 111, 127, 172, 173, 204, 320, 353, 368, 400, 474, 477, 480, 515]. Тільки в цьому випадку можна пояснити шкідливу дію одного з факторів навколишнього середовища – *геопатогенних зон* (ГПЗ), на психофізіологічний стан водія та інших учасників дорожнього руху [302, 467, 415, 416, 419, 428, 468, 506].

Поняття «геопатогенна зона» вказує на частину простору, в якому реєструються зміни енергетичних характеристик і які життєво важливі для всіх біологічних об'єктів. Назва «геопатогенна зона» походить від грецьких слів: *гео*(ge) – земля, *патос* (pathos) – страждання (Додаток В) [15, 49, 55, 79, 83, 131, 133, 141, 177- 181, 216, 217, 228, 236- 238, 239, 240, 262, 288, 291, 292, 319, 368, 370, 389, 419, 506]. На думку науковців, ГПЗ – це феномен ділянки землі, що виділяється низкою своїх природних властивостей, які створюють на поверхні земної кори енергетичне поле і яке негативно впливає на людину та може бути причиною ДТП [19, 49, 75, 130, 236- 238, 241, 242, 270, 407, 518, 529, 555]. Науковці вважають, що ГПЗ або «геопатія» – реальне геофізичне явище, яке утворюється над порожнинами в землі підземними водами, руслами колишніх річок, розломами земної кори і передбачає існування на Земній поверхні деяких областей – зон, у яких відчуваються різноманітні геофізичні впливи на живі організми (біоту) або на техніку та споруди [19, 24, 28, 49, 61, 130, 132, 134, 211, 216, 217, 270, 302, 347, 389, 407, 504-506, 516, 520, 529, 555].

Визначення ГПЗ у різних дослідників відрізняється одне від одного [14, 19, 50, 61, 75, 111, 132, 216, 228, 240, 288, 332, 400, 405, 407].

Наприклад, деякі дослідники під ГПЗ розуміють локальні ділянки земної поверхні, які фіксуються на відкритій місцевості і характеризуються тим, що тривале перебування в їх межах негативно позначається на виникненні різних психофункціональних розладів людини. Інші дослідники розглядають ГПЗ як геофізичні явища, що з'являються на ділянках перетину підземних водних потоків, які проходять на різних глибинах, накладання ліній так званих «глобальних сіток», наявності геологічних розломів, родовищ гірських порід, уявлень про газоподібний ефір та поєднання цих факторів. Тобто, феномен ГПЗ можна представити як результат впливу геофізичних аномалій, які виражені в зміні геофізичних параметрів навколишнього середовища – геомагнітного поля, електропровідності ґрунту, електричного потенціалу атмосфери, рівня радіоактивності й ін. (Додаток Д) [19, 43, 149, 266, 270, 415, 506, 561].

Аналіз наукових джерел також призводить до висновку, що багато науковців дотримується думки про космічне походження геофізичних процесів та природи феномену ГПЗ [12, 49, 68- 71, 131, 133, 141, 177-181, 291, 400, 515, 516, 550]. На їхню думку, в цих процесах беруть участь: «силовий каркас Землі», «ґратчасті сітки Землі», космічне випромінювання, що формує складну динамічну польову структуру і так звані «шкідливі» випромінювання. Доведено, що «шкідливі» випромінювання різних порядків являють собою польові утворення певної структури у вигляді силових ліній, смуг, площин і енергетичних вузлів [415, 518, 529]. Зокрема, їх тривалий, багаторічний вплив на організм людини призводить до поступового зниження її імунітету (до 90%) та виникнення патологічних процесів. Найбільш небезпечні місця там, де поєднуються вузли ГПЗ з найбільшими градієнтами зміни магнітного поля. Особливо небезпечним виявилось наявність пульсації ЕМП з частотою 1–3 Гц. Така частота є резонансною для роботи серця людини. При високих амплітудах коливань ЕМП (20-30% і більше від початкового моменту значення) ця частота

збуджує серце і як наслідок – у людини може бути передінфарктний стан [389, 506].

Крім того, науковцями була розроблена концепція про існування глобального енергоінформаційного поля (В. І. Вернадський), силовий каркас якого підпорядковує своїй симетрії поверхню і всі оболонки Землі [415]. Відповідно до цього слід відзначити теорію «ікосаедро-додекаедричної системи будови Землі», яка у ХХ ст. була створена Н. Ф. Гончаровим, В. А. Макаровим і В. С. Морозовим і згідно з якою Земля не просто глобус-куля, а складний живий організм під назвою «Геокристал» [165]. Система була названа «силовим каркасом Землі», який і впливає на безпеку життєдіяльності людини [176, 183, 203, 236, 280, 389, 503]. Тобто, силовий каркас Землі – це система глобального розподілу внутрішньої тектонічної напруги, існуючої в літосфері планети [49]. Наведена теорія співпадає з кристалічною будовою Землі, про яку було відомо ще з часів Піфагора і Платона [165, с. 8–10], на що вказують давні письмові джерела та археологічні розкопки, в результаті яких знайдені предмети, які зображували структурно-кристалічну модель Землі у вигляді ікосаедра-додекаедра, тобто фігури, що складається з 12-ти правильних п'ятикутників і 20 трикутників [244, 280, 502]. До того ж, згідно з результатами новітніх геолого-геофізичних досліджень став зрозумілим закономірний характер всіляких геофізичних аномалій на Землі та взаємозв'язків багатьох процесів у природі, які відіграють у житті людини надзвичайно важливу роль [244, 270, 332, 502, 506, 529, 555].

Слід відзначити, що проблемою існування феномену ГПЗ та їх впливу на людей займаються науковці з Англії, США, Канади, Німеччини, Австрії, Франції, Швейцарії й інші [551]. У наукових роботах О. Бергсмана, З. Віттмана, Ф. Пейро, А. Кобишни, Ф. Шнеггенбургера, А. Уоткінса та всесвітньо відомих роботах Е. Хартмана і М. Каррі доведено наявність «енергетичних сітчастих структур» на Земній поверхні [177-181, 291, 415, 550]. При цьому знаходження на лініях або в їх вузлах призводить до

захворювання та митогенезу [114]. Так, провідний гепатолог Німеччини А. Кобишни вважає, що у місцях перетину водних артерій виникає «електромагнітна напруга», під дією якої вивільняються нейтрони, які перетворюються в організмі людини в протони, в результаті випускаються «*a*-промені», які і викликають численні порушення в стані здоров'я людини [176, 183]. За даними Товариства гепатологів Австрії, гепатогенні впливи змінюють напругу поверхні рідинних структур клітини, приводячи до дестабілізуючих процесів у структурі її ДНК. При цьому взаємодія право- і лівообертаючихся ЕМП призводить до ефекту «биття», що, у свою чергу, руйнує генетичну матрицю ДНК і РНК людини [506, 551].

Науковцями доведено, що біля тіла людини еквіпотенціальні лінії (що йдуть горизонтально) і силові лінії поля (що йдуть по нормалі до землі, тобто вертикально) в присутності людини спотворюються, взаємодіючи з його біополем. Навколо верхньої частини тіла людини ці лінії утворюють або «купол» (еквіпотенціальні лінії) або «воронку» (силові лінії). Через них і здійснюється обмін енергією та інформацією з середовищем. У разі ж, якщо людина потрапляє у ГПЗ, цей вплив посилюється. Особливо на перехресті енергоактивних зон, що утворюють «сітки Карі» або «сітки Хартмана». ЕМП цих зон при перетині один з одним дають «енергостолби». Взаємодію людини з середовищем в цьому випадку Г. Л. Куценко [49] описує дослідженням, яке виявило, що перебування людини в «енергостолбах» протягом всього 30 секунд вже викликає тяжкі відчуття в голові і тілі, з почуттям слабкості, а вимірний на рівні яремної ямки тіла загальне біополе людини скорочується в кілька разів і має при цьому величину в кілька дециметрів. Природно звідси припустити, що потрапляння головного мозку або іншого важливого для здоров'я і самопочуття людини органу в «енергокуб» ще більш небезпечно для людини. Найбільш схильні до впливу ЕМП кровоносна система, головний мозок, очі й ін. [416]

Імунна система також схильна до впливу ГПЗ. Експериментальні дослідження науковців у цьому напрямку показали, що то у людей,

опромінених ЕМП, змінюється характер інфекційного процесу. Є підстави вважати, що при впливі ЕМП порушуються процеси імуногенезу, частіше в бік їх гноблення. Цей процес пов'язують з виникненням аутоімунітета. Відповідно до цієї концепції, основу всіх аутоімунних станів становить в першу чергу імунодефіцит по тимус-залежної клітинної популяції лімфоцитів. Вплив ЕМП високих інтенсивностей на імунну систему організму проявляється в угнетающем ефект на Т-систему клітинного імунітету.

Дослідження показали, що при дії ЕМП, як правило, відбувалася стимуляція гіпофізарно-адреналінової системи, що супроводжувалося збільшенням вмісту адреналіну в крові, активацією процесів згортання крові. Було визнано, що однією з систем, що рано і закономірно залучає в реакцію організму на вплив різних факторів зовнішнього середовища, є система гіпоталамус-гіпофіз-кора надниркових залоз [49, 416].

Розглядаючи ГПЗ як геофізичну аномалію, проф. О. П. Дубров вважає, що особливо небезпечна наявність ГПЗ на автомобільних дорогах, називає її «реактивною зоною», в якій спостерігаються різного роду реакції людей при дії на них земного випромінювання. На його думку, навіть короткочасне перебування водія АТЗ у ГПЗ викликає раптову втрату свідомості водія й орієнтування внаслідок своєрідного стресу, підвищення ЧПР водія, що і призводить до ДТП [129, 130, 132, 134].

Українським науковцем проф. Л. І. Сопільником ще у 1997 р проведено низку геофізичних досліджень та зроблено висновок, що вплив ЕМП на водія АТЗ може стати причиною ДТП. Ним доведено, що на дорогах є ділянки, де рівень ЕМП набагато вище норми, розташування яких повністю збігаються з місцями ДТП. На цих ділянках ЕМП перевищує норму ($0,2 \text{ мкТл}$) в 200–600 разів, при цьому ДТП відбуваються щодня. Наприклад, у м. Києві та м. Харкові на деяких вулицях напруга ЕМП перевищує норму у 100–200 разів, де також зафіксовані численні ДТП [321, 382, 399, 401-405, 415].

На думку док. фіз. наук, проф. Зенона Готри (Український національний політехнічний університет), при появі на автодорозі ГПЗ водій АТЗ може отримати феномен «стоп-кадру» [401]. Це пояснюється тим, що рогівка ока складається з рідких кристалів, які під впливом потужного ЕМП починають переорієнтовуватися. У підсумку виникає неадекватна оцінка ситуації, при цьому в очах водія АТЗ, який йде на обгін, стоїть попередній кадр із порожньою дорогою. У цей момент організм на молекулярному і білковому рівнях починає перебудовуватися, його реакція сповільнюється в кілька разів. У звичайних умовах на те, щоб правильно оцінити обстановку і прийняти рішення, водій АТЗ витрачає 0,6-0,8 секунди, але під впливом потужного ЕМП водій не контролює свою поведінку, що і приводить до ДТП. Навіть якщо межі «небезпечної зони» залишилися позаду, її вплив так швидко не припиняється. Усе залежить від того, яку дозу «опромінення» водій отримав.

Вивчаючи ГПЗ у місцях ДТП, інститутом геологічних наук НАН України з'ясовано, що природне випромінювання земної кори посилюється впливом ліній високовольтних електропередач, генераторів, різних ретрансляторів, а також ЕМП від електрообладнання АТЗ. Через них у водія АТЗ побачене сприймається мозком неадекватно, при цьому може виникнути короточасна втрата свідомості. Науковцями доведено, що організм людини, який на 80% складається з води і включає до складу крові елементи заліза, хороший «провідник» електромагнітних хвиль. У водія АТЗ, який опинився на ділянці автодороги з високим ЕМП, в організмі відбуваються порушення на молекулярному, білковому, клітинному рівнях, змінюється структура крові, змінюються частота пульсу, артеріальний тиск, притупляються його реакція і гострота зору, що може призвести до втрати свідомості або можливого нервовий зрив [321, 382, 399, 400–405, 415]. Організм починає виробляти поки що невивчені ферменти, які разом із кров'ю потрапляють у мозок і впливають на ті його ділянки, які відповідають за свідомість. При цьому збільшується ЧПР водія АТЗ на

зовнішні світлові та звукові сигнали. З'являються свого роду загальмованість, повільність, погіршується кмітливість. У цей час ймовірність прийняття водієм помилкових рішень збільшується, що і може привести до ДТП (Додаток 3).

Крім того, фізичні процеси, які протікають у ГПЗ, багато в чому пов'язані з формуванням у них так званих «автохвиль», які збивають біоритми людського організму, долають фактор «психологічної інерції» людини та викликають ускладнення в безпечному управлінні АТЗ, що призводить до зменшення відстані видимості на автошляхах [302, 506]. Дослідження Ю. О. Кузьміна свідчать про випадки, коли надпотужні ЕМВ у ГПЗ виводили з ладу прилади автотранспорту, що призводило до ДТП [230].

На думку доктора геолого-мінералогічних наук, проф. В. І. Маркова, в місцях ГПЗ виникає втома металу, з'являються блукаючі струми, які пов'язані з коливаннями ЕМП, що може призвести, наприклад, до пошкодження трубопроводу, електронних приладів АТЗ та руйнування покриття полотна автодороги, що також може привести до ДТП [49, 116, 237, 313].

Слід звернути увагу на той факт, що у сучасній теоретичній фізиці отримані нові дані в частині методології дослідження ГПЗ, що передбачає наявність фізичних параметрів, більш глибоких, ніж освоєний рівень матеріальних утворень [19]. Поява *ефіродинаміки* (галузь теоретичної фізики, що дозволяє моделювати структуру речовини і полів на основі уявлень про газоподібний ефір, який заповнює весь світовий простір) дозволила прояснити фізичний механізм геопатогенних явищ, що відбуваються на Землі [19, 88]. Ефіродинаміка доводить, що Земля безперервно поглинає ефір з навколишнього простору, в результаті чого її маса безперервно зростає і утворюється нова речовина, що і є першопричиною усіх землетрусів. Накопичення ефіру в Землі і безперервні перетворення речовини призводять до патогенних випромінювань,

вчиняють шкідливий вплив на людей, а потужні викиди того ж ефіру призводять до вибухових ефектів (наприклад, руйнування автодорожнього полотна) [19, 29, 302]. Відповідно до цього необхідність вивчення, фіксації і класифікації ГПЗ при дослідженні безпеки АТЗ та БДР є актуальною науковою проблемою (додаток Ж).

Істотною складністю, з якою доводиться стикатися фахівцям різних країн при вивченні ГПЗ, є проблема для індикації та оцінки її якісних характеристик. У світовій практиці для цих цілей широко використовується так звана «біолокація» як один із різновидів використання здібностей людини щодо визначення наявності яких-небудь об'єктів або предметів у просторі за допомогою індикаторів – лози, рамки чи маятника (Крістофер Берд, США, 1979) [23, 30, 41, 57, 62, 63, 80, 188, 218-222, 415]. Зокрема, в Англії, США, Франції, Німеччині й ін. нові автодороги прокладають з урахуванням рекомендацій фахівця з біолокації. У цих країнах складаються рейтинги небезпечних автодоріг (з урахуванням ГПЗ), що дозволяє оптимально використовувати засоби на їх ремонт, розвиток та БДР. При цьому фахівці застосовують методи інженерної біолокації, а саме: біосканування, біопеленгація, біоіндикація, біодіагностика, які дозволяють виявити різні аномалії в навколишньому середовищі [25, 30, 31, 41, 56, 57, 415]. Згідно з літературними джерелами, у давні часи цей метод називався «лозошукуванням» [30, 38, 56, 57, 89, 128, 415].

Аналіз наукових джерел дає підстави вважати, що біолокація пов'язана з впливом абіотичних факторів на складну роботу головного мозку людини, де відбуваються зміни в електричній активності головного мозку, наділяючи людину особливою здатністю – чутливістю енергоінформаційного поля поки ще невизначеної природи. Для пояснення цього феномену академік В. І. Вернадський у свій час розробив концепцію «інформаційно-енергетичного поля», що передбачає існування навколо Землі особливого глобального шару – ноосфери, пов'язаної з людиною і в

якому зберігається вся інформація про біосферу та геофізичні явища [48, 62, 63, 68-70, 292, 407].

Розглядаючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, відзначимо, що в динамічній системі ВАДС існує тісний взаємозв'язок між елементами системи, які породжують ще одну важливу проблему безпеки АТЗ та БДР – *дорожній конфлікт взаємовідносин людини*.

Пояснюється це наступним. При русі в щільних транспортних потоках водій АТЗ виконує велику кількість операцій, але інформація про наміри інших учасників дорожнього руху, їх стратегія поведінки, ніколи не буває повною, що в кінцевому результаті впливає на БДР [248, 249, 250, 252, 432]. Унаслідок цього, якщо люди не сприймають один одного і з цієї причини створюють перешкоди для дорожнього руху, вони мають конфліктну форму взаємовідносин дорожнього руху [213, 214, 331, 351]. Соціально-психологічна типологія дорожніх конфліктів відображає їх різноманітність, яка визначається своєрідним поєднанням конфліктних взаємовідносин, породжуваних сторонами, а також їх взаємодією. Отже, важливою соціально-психологічною умовою безпеки АТЗ у транспортному процесі є відсутність дорожніх конфліктів.

Зокрема, основними конфліктогенними факторами дорожнього руху виступають: особистісні особливості водіїв і пішоходів, культура дорожньої спільноти, некоректна поведінка учасників дорожнього руху, помилкове тлумачення права на пріоритетний проїзд, нерішучість, невмілість, непередбачення дій один одного, недисциплінованість тощо. До числа конфліктогенів також відносяться дорожньо-ситуативні фактори: перевантаженість доріг АТЗ і пішоходами, низька якість автодоріг, їх аварійний стан, відсутність огорожі та дорожніх знаків про небезпеку на даній ділянці дороги тощо. Ключовим фактором схильності до конфліктів виступає низький рівень комунікативної компетентності водія, небажання і невміння узгоджувати свої дії з іншими водіями і учасниками дорожнього руху, нерозуміння дорожнього руху як соціальної системи [213,

234, 513, 438]. Додамо, що комунікативна компетентність водія є спеціалізованою формою соціальної компетентності і включає: знання типології поведінки водіїв і пішоходів, вміння ідентифікувати представників окремих типів і розпізнавати машини, що вимагають підвищеної уваги; шанобливе ставлення до всіх учасників дорожнього руху, втілене в манері водіння; гнучкість поведінки й ін.

Розглядаючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, слід відзначити і той факт, що за кермом АТЗ знаходяться люди, які оточують нас у різних сферах життя. Не виключенням є і соціально-психологічна умова – *віктимна поведінка людини* в соціумі як не ізольованої, а відкритої системи суспільного розвитку. З цієї системи фактор людини не випадає, бо він сам в центрі системи [429, 517].

Відзначимо, що віктимологія – це наука про людину, про її поведінку, що відхиляється від норми безпеки. Віктимологія вивчає «жертву» щодо її морально-психологічних і соціальних характеристик, які впливають на її уразливість і ситуації, що передують злочину [192, 360, 361, 418, 429, 517]. При цьому можливість реалізації даних якостей людини багато в чому залежить від наявності конкретної ситуації [192, 360, 394, 486, 501]. Тривалий час розвивався лише кримінальний напрямок віктимології [375]. Але, не дивлячись на фундаментальні дослідження у сфері віктимології, відзначимо, що маловивченими виявилися проблеми генезису віктимної поведінки учасників дорожнього руху, їх мотив, системи факторів, що детермінують їх виникнення, особливості прояву віктимогенних ситуацій учасників дорожнього руху та їх вплив на безпеку АТЗ та БДР.

Щодо віктимної поведінки людини як учасника дорожнього руху в системі ВАДС – це новий психологічний рівень дослідження фактора людини, який впливає на безпеку АТЗ у транспортному процесі і який раніше фахівцями мало досліджений.

Таким чином приходимо до висновку, що слабкість психофізіологічної та комунікативної складової водія АТЗ необхідно

компенсувати соціально-психологічним навчанням у автошколах. Тобто, комунікативно-психологічна компетентність водія, як фактор людини, являє собою специфічну сукупність соціально-психологічних знань, навичок і мотивів, які направляють його на безконфліктну і продуктивну взаємодію з іншими учасниками дорожнього руху для дотримання БДР. При цьому основними ланками психологічного механізму учасників дорожнього руху є: наявний рівень впорядкованості дорожнього руху, який підкріплений громадською думкою і сформованими традиціями; розуміння водіями нормативного принципу регуляції дорожнього руху; обґрунтована система контролю і покарання за дорожню недисциплінованість та порушення ПДР.

Висновки по першому розділу

Дослідження сучасного стану безпеки АТЗ у транспортному процесі дають підстави сформулювати наступні висновки:

1. Автотранспортний процес можна розглядати як комплекс операцій, пов'язаних з переміщенням вантажів і пасажирів, включаючи підготовчі та заключні операції, які відбуваються в умовах зовнішнього середовища системи ЛАДС, як систему, що забезпечує безпечну взаємодію усіх суб'єктів єдиного народногосподарського комплексу. При цьому поняття «безпека» розглядається як складне системне і багатоаспектне явище навколишнього середовища, що характеризується певними внутрішніми процесами.

2. Безпека АТЗ у транспортному процесі як соціальне явище спрямована на захист: пасажирів, власників, одержувачів та перевізників вантажів, власників і користувачів АТЗ, транспортного комплексу та його працівників, економіки і бюджету країни, навколишнього середовища від загроз у транспортному процесі. Згідно з цим визначено, що під загрозою безпеки АТЗ у транспортному процесі, крім технічного стану АТЗ, треба

розуміти і протиправні дії людини або наміри вчинити подібні дії, а також процеси природного або техногенного характеру, або їх сукупність, які перешкоджають реалізації життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави та можуть привести до ДТП.

3. На безпеку АТЗ у транспортному процесі впливають множинні фактори системи ЛАДС, а саме: технічний стан АТЗ; незадовільні дорожні умови; фактичні швидкості руху АТЗ; недостатня інформація водіїв про межі проїзної частини, смуги руху, положення, довжину і форму небезпечних ділянок; характер можливої небезпеки; рекомендовані дії з управління АТЗ і обмеження у русі; фактори навколишнього середовища. Крім того, фактор людини, тобто помилки водіїв, які викликані їх психофізіологічним станом (сон за кермом, неуважність, хвороба, алкогольне сп'яніння тощо), недостатня професійна підготовка водія, вік водія (зниження гостроти зору водіїв, ЧПР водіїв у прийнятті рішень), схильність водіїв до ризику й ін.

4. Масштабний спектр різних причин природного, технічного та соціального характеру обумовлює наявність широкого діапазону внутрішніх і зовнішніх загроз, які послаблюють не тільки безпеку АТЗ, але і взагалі БДР. Згідно з цим науковцями недооцінюється вплив факторів навколишнього середовища на учасників дорожнього руху. При цьому, незважаючи на наявні дослідження системи ЛАДС, слід зазначити, що розглядаючи автотранспортний процес, найменш вивченим і найскладнішим у безпеці АТЗ є так званий «фактор людини».

5. Встановлено, що на водія АТЗ сінергетично впливають геофізичні аномальні явища, цілий ряд факторів навколишнього середовища, як техногенного, так і природного характеру та психофізіологічний стан інших учасників дорожнього руху. У зв'язку з тим, що немає оптимальних критеріїв для оцінки впливу психофізіологічного стану людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі, сукупність усіх фізичних та психічних

властивостей людини і надалі залишається нерегульованим, що потребує цілеспрямованих наукових досліджень.

Таким чином, поруч з безліччю технічних, дорожніх факторів та факторів навколишнього середовища системи ЛАДС, що знаходяться в складному взаємозв'язку, першочергове значення набуває так званий «фактор людини», тобто, система фізіологічних, соціально-психологічних властивостей людини. Вищенаведене визначає необхідність розробки концепції безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини на якісно новій міждисциплінарній основі з відповідним теоретико-методологічним забезпеченням.

Матеріали до цього розділу опубліковані у наступних роботах автора [1–3, 6–8, 10, 11, 13–16, 19, 20, 23, 28–30, 32, 33, 34, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 48, 51].

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ

2.1. Методологічні засади дослідження безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

На сучасному рівні наукового пізнання основним методом вивчення складних (комплексних) пізнавальних процесів є системний підхід, в основі якого лежить розгляд об'єкта як системи, а саме: цілісного комплексу взаємопов'язаних елементів (І. В. Блауберг); сукупність елементів, що знаходяться в певних відносинах один з одним і з навколишнім середовищем (Л. Берталанфі); сукупності сутностей і відносин (А. Холл) [33, 39]. Теорія систем виділяє основні аспекти, ознаки та принципи системного підходу, які дозволяють охарактеризувати об'єкт як системне явище [488]. Зокрема, системний підхід є не стільки засобом для вирішення завдань, скільки методом постановки завдань – це якісно вищий, ніж просто предметний, спосіб пізнання.

Системний підхід широко застосовується науковцями при дослідженні проблем БДР, оскільки він не виключає, а, навпаки, передбачає детальне вивчення й удосконалення кожного елемента системи ЛАДС окремо, з урахуванням загальної мети системи – збереження БДР та попередження ДТП. Варто зазначити, що на БДР впливає велика кількість взаємодіючих факторів. Для зручності основні фактори БДР умовно розділено на чотири частини: «Людина», «Автомобіль», «Дорога», «Середовище», відому як комплексна система ЛАДС. Зауважимо, що термін «Середовище» має на увазі умови місця перебування автомобіля, дороги і людини як учасника дорожнього руху, а також особливості їх

взаємодії. Середовище визначається природно-кліматичними умовами, особливостями транспортних потоків та їх взаємодією з людиною та умовами експлуатації автомобіля. На рис. 2.1 схематично зображено взаємодію багатогранного фактора людини з елементами системи ЛАДС.

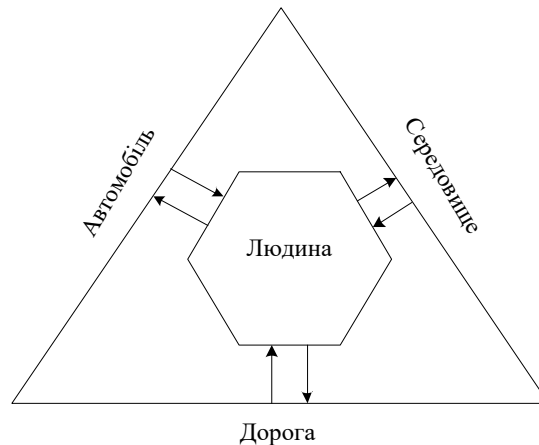


Рисунок 2.1 – Схематичне зображення взаємодії багатогранного фактора людини з елементами системи ЛАДС

При дослідженні БДР виділено два базових методологічних підходи.

Перший підхід – «статичний», який трактує проблему безпеки як відхилення від деякого нормативу, що виходить за рамки допустимих значень [526]. Такий підхід використовується як основний в управлінні та регулюванні стану різноманітних параметрів і стану технічних, економічних й інших систем. Проте відхилення від норми створює проблемний стан системи після того, як подолані допустимі межі відхилення від норми, але регулювання з метою повернення системи в нормальний стан розпочинається відразу після виявлення відхилення від норми. Тобто, система повинна зробити певні коригувальні дії і затратити деяку кількість ресурсів для того, щоб повернутися до норми. Ця обставина і дозволяє називати наведений підхід «статичним», який використовується для збереження заздалегідь встановленого й прийнятого за норму стану системи.

На статичному методі в практиці будується закріплення нормативної бази системи БДР. 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. Завдяки цьому статичний метод дозволяє вивчати у єдиному комплексі все різноманіття взаємодіючих факторів і для безпеки АТЗ у транспортному процесі, їх особливості та взаємозв'язки, дає можливість встановлювати обмеження, які накладаються на функціонування системи, і визначає шляхи управління системою для оптимізації цільової функції.

Другий підхід – «динамічний», у якому проблема сприймається як незадоволена потреба [81]. Відомо, що з розвитком економіки проявляються стійкі тенденції підвищення життєвого рівня населення і, як наслідок, посилення потреби безпеки життєдіяльності. Остання тенденція має безпосередній вплив на нормативну базу системи організації безпеки дорожнього руху (ОБДР). Наведений підхід є концептуальною основою як для розвитку системи ОБДР, так і для дослідження безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Отже, динамічний підхід не конфліктує зі статичним, а, навпаки, є методологічною засадою формування нормативної бази статичного підходу, який, у свою чергу, є основою процесів регулювання безпеки АТЗ та БДР у системі ЛАДС. Завдяки цьому дослідження динаміки потреб створює не тільки передумови для визначення нового нормативного стану безпеки АТЗ і ОБДР, а й комплексну, організаційно-адміністративну розбудову сфери транспорту. Унаслідок цього виникає об'єктивна необхідність коригувати нормативно-правову базу сфери автотранспорту.

Таким чином, з урахуванням загальної мети ОБДР детальне вивчення безпеки АТЗ у транспортному процесі передбачає комплексний, системний підхід. Відповідно до цього розглянемо організаційно-управлінське забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, яке базується на

системному принципі і дозволяє представити шляхи вирішення проблеми в її основних аспектах: методологічному, теоретичному і практичному, а також виділити та обґрунтувати основні підходи до вирішення проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини.

Відомо, що система управління безпекою АТЗ та БДР є частково спільною і взаємопов'язаною, але ієрархічно незалежною. Така особливість функціонування управління безпекою призводить до того, що істотний вплив на безпеку АТЗ у транспортному процесі надають не тільки внутрішні, фіксовані фактори, але й елементи інших систем, наприклад, інші водії, пішоходи, пасажери, тобто, різні учасники дорожнього руху, яких необхідно враховувати, але які залишаються некерованими для системи через так званій «фактор людини». Тобто, при розгляді проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі в системі ЛАДС коректно розглядати підсистему «Автомобіль – Людина – Середовище» (АЛС) не тільки з точки зору визначених фіксованих факторів, але й з точки зору існування особливих умов з *швидкозмінними факторами*, які впливають на об'єкт підсистеми – «Автомобіль». При цьому підсистема АЛС повинна вміти контролювати кількісні значення небезпечних факторів, знати, як впливати на об'єкт і мати виконавчі органи впливу.

Для пояснення цієї концепції розглянемо модель з швидкозмінними факторами, що впливають на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

У запропонованій моделі *Автомобіль* розглядається в якості об'єкта системи, у якості *Людини* розглядаються водій та інші учасники дорожнього руху, в якості *Середовища* системи розглядаються: дорога, дорожні об'єкти, несподівані об'єкти, погодні умови, геофізично-аномальні фактори й ін. Об'єкт системи (*АТЗ*) характеризується безліччю факторів безпеки X_i (наприклад: несвоєчасне оповіщення гальмування; гальмівний шлях; перевищення швидкості; стомлюваність водія, або фактор людини й ін.). *Середовище* системи характеризується безліччю факторів Y_k, P_j, Z

(наприклад: для фактора Y_k – зіпсована дорога, несподівана поява живої істоти на шляху руху, несподівана поява рухомого об'єкта на перехресті й ін.; для фактора P_j – різні знаки дорожнього руху, зовнішні оповіщаючі знаки; для фактора Z – зовнішня звукова інформація й ін.) (рис. 2.2).

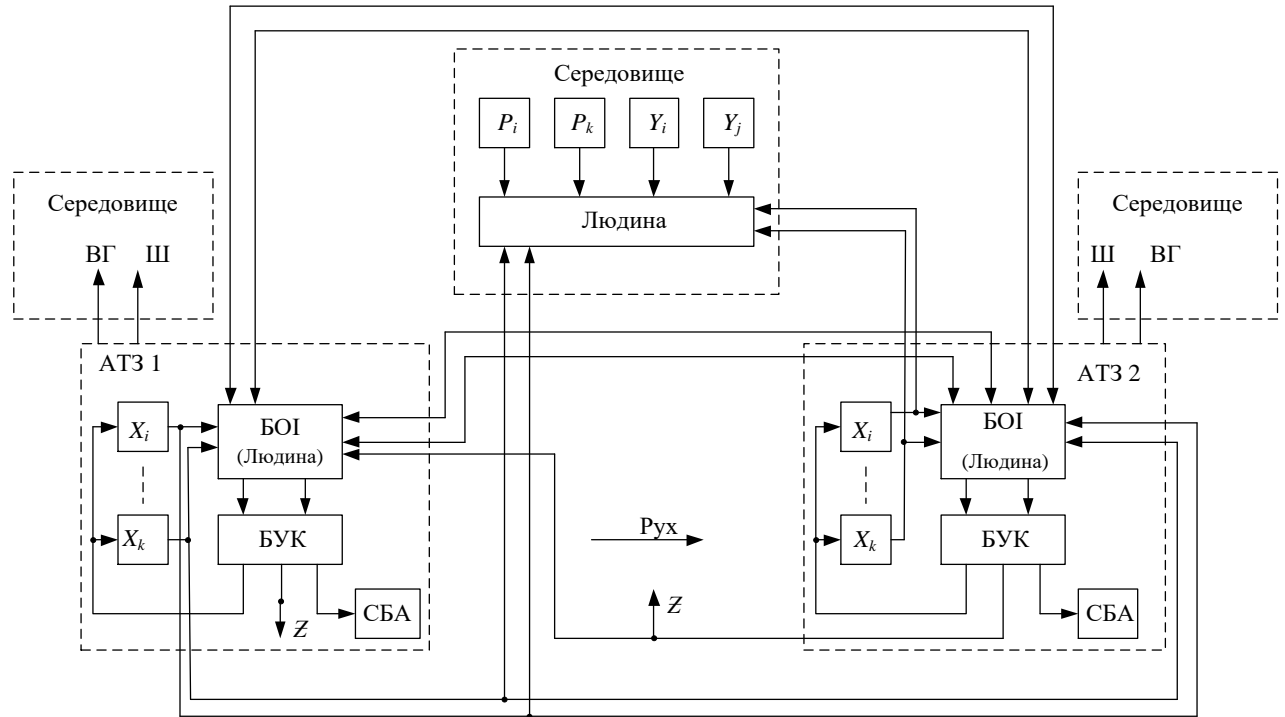


Рисунок 2.2 – Структура концептуальної моделі підсистеми
«Автомобіль – Людина – Середовище» (АЛС)

АТЗ-1, перебуваючи в русі, сприймає інформацію P_j , Y_k , Z через водія з навколишнього середовища, обробляє її в блоці обробки інформації (БОІ), в центрі якого знаходиться *Людина*, і через блок управління і контролю (БУК) впливає на системи автотранспорту. У процесі руху *АТЗ-1* сам створює фактори небезпеки X_i , що миттєво впливають на *Середовище*, у якому теж може знаходитися *Людина*, на *АТЗ-2* і на самого себе. В екстремальній (небезпечній) ситуації *АТЗ-1* включає в роботу автоматичну систему «безпека автотранспорту» (БА). Крім факторів небезпеки миттєвої дії X_1 , *АТЗ-1* (або *АТЗ-2*) створює фактори небезпеки уповільненої дії X_k , до

яких, у першу чергу, належать шуми (Ш) і вихлопні гази (ВГ). Шуми і вихлопні гази є екологічними параметрами автотранспорту, боротьба з якими останнім часом приймає міжнародне значення. Наприклад, у процесі автодорожнього руху шум, створюваний автотранспортними потоками у великих містах, досягає 90 дБ, при цьому перевищуючи санітарні норми на 25–30 дБ (при нормі: 30 дБ всередині будівлі і 60 дБ біля зовнішніх стін будівлі) [524].

Отже, до основних швидкозмінних факторів небезпеки *АТЗ* у транспортному процесі, створюваних самим *АТЗ*, можна віднести наступні: створювані шуми; шкідливі вихлопні гази; перевищення швидкості; сигналізація гальмування; гальмівний шлях; фактор дистанції; реакція водія на дорожні ситуації; фактор технічного стану *АТЗ*; фактор імпульсних перешкод бортової мережі *АТЗ*; вплив зовнішнього середовища на психофізіологічний стан водія (фактор людини). Ці чинники, звичайно, різною мірою є небезпечними не тільки для *АТЗ*, але і для *Середовища*, в якому знаходиться *Людина* або інший *АТЗ*.

У розглянутій моделі підсистеми АЛС ряд факторів *Середовища* також є небезпечними для *АТЗ*. До них можна віднести наступні основні швидкозмінні фактори: зіпсована дорога; несподівана поява живої істоти на дорозі; несподівана поява іншого рухомого об'єкта на шляху прямування чи на перехресті; несподівані оповіщаючі знаки (або світлофор) на перехрестях; встановлені обмежувальні та попереджувальні знаки; обгони, звукові сигнали, аномальні зони й ін.

Розглядаючи запропоновану модель, функція безпеки *АТЗ* (F_{σ}) узагальнено може бути записана у наступному вигляді:

$$F_{\sigma} = f(x_i) \vee f((x_i) \wedge (Y_i P_j Z)) \quad (2.1)$$

де $f(x_i)$ – функція безпеки від факторів небезпеки *АТЗ* X_i ;

$f((x_i) \wedge (Y_i P_j Z))$ – функція безпеки від спільно діючих факторів небезпечного середовища $(Y_i P_j Z)$ з факторами x_i [201].

Таким чином, безпека *АТЗ* визначається функцією безпеки, що залежить від чинників безпеки самого *АТЗ* $f(x_i)$, або функцією безпеки, що залежить від спільно діючих факторів безпеки *Середовища* і *АТЗ*. Математична модель функції безпеки (2.1) дозволяє визначити черговість реалізації цієї функції. У першу чергу, необхідно вирішити завдання безпеки *АТЗ* від факторів безпеки самого *АТЗ* $f(x_i)$, потім визначити взаємозв'язок між факторами безпеки *АТЗ* й *Середовища* і, нарешті, вирішити завдання додаткової безпеки *АТЗ* через фактори x_i , використовуючи процедуру отримання $f(x_i)$.

Щоб забезпечити безпеку розглянутої концептуальної моделі підсистеми АІС у реальній обстановці і, в першу чергу, безпеку *АТЗ* у транспортному процесі, система повинна вміти контролювати кількісні значення небезпечних факторів, знати, як впливати на *АТЗ* і мати виконавчі органи впливу. Поки *Людина* є основною ланкою в управлінні *АТЗ* підсистеми АІС, наведені швидкозмінні фактори, як фактори безпеки, залишаються факторами, які залежать від здібностей і психологічного стану водія, тобто від фактора людини.

Для прикладу розглянемо один з основних швидкозмінних факторів – процес гальмування *АТЗ*, який впливає на безпеку *АТЗ* у транспортному процесі і який безпосередньо залежить від фактора людини (рис. 2.3). Пояснимо це твердження.

Відомо, що мінімальне значення початку гальмування не може мати нульове значення, але зробити його мінімальним з урахуванням фактора людини та сучасних технічних засобів – цілком реальна задача. З чотирьох гальмівних систем (робоча, запасна, стоянкова, допоміжна) найбільш важливою для управління і безпеки *АТЗ* є робоча гальмівна система. З її допомогою здійснюється службове і екстрене гальмування. Екстрене

гальмування застосовують у небезпечній обстановці для запобігання наїзду на перешкоду, яка раптово з'явилася.

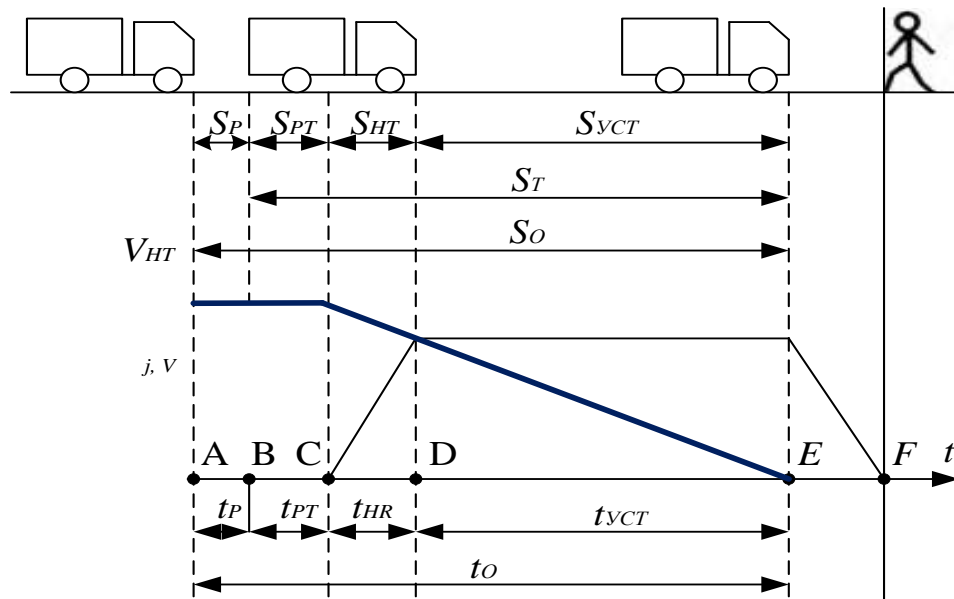


Рисунок 2.3 – Схематичне зображення гальмівного шляху АТЗ з урахуванням впливу ЧПР водія (фактора людини)

На рис. 2.3, час t_p , необхідний для цих дій ЧПР водія, зображено відрізком АВ. За цей час автомобіль проходить шлях S_p , не знижуючи швидкості. Водій натискає на педаль гальма, після чого спрацьовує гальмівний привід із часом t_{pt} – відрізок ВС. Автомобіль за час t_{pt} проходить шлях S_{pt} , також не знижуючи швидкості. Тільки після закінчення часу t_p включається гальмівна система (точка С) і швидкість автомобіля починає зніжуватися. Уповільнення спочатку збільшується (відрізок CD і час t_{nm}), а потім залишається постійним і рівним S_{yct} (відрізок DE і час t_{yct}). Тривалість періоду t_{nm} залежить від маси АТЗ, типу і стану дорожнього покриття. Чим більша маса і коефіцієнт зчеплення шин із покриттям, тим більший час t_{nm} . Він знаходиться в межах 0,1–0,6 с. За цей час АТЗ переміщується на відстань S_{nm} . У кінці гальмування (точка Е) швидкість падає до нуля і автомобіль, пройшовши шлях S_{yct} , зупиняється.

Водій знімає ногу з педалі гальма і відбувається відгальмування (відрізок EF і час t_{om}). Відстань, на якій можна зупинити автомобіль зі швидкістю V , отримала назву «зупинного шляху» (S_0). Відстань, на яку переміщається автомобіль із моменту торкання педалі гальма до зупинки, отримала назву «гальмівного шляху» (S_T). Мінімумально допустимі значення гальмівного шляху на горизонтальній поверхні з сухим, чистим і рівним покриттям унормовані [107, 201]. Спрацювання гальмівної системи природно призводить до подовження гальмівного шляху, що важко враховується водієм АТЗ та стає одним із швидкозмінних факторів небезпеки.

Під час дорожніх випробувань (Додаток Н), аналізуючи зупинний і гальмівний шлях АТЗ, встановлено, що ЧПР водія АТЗ – інтервал часу між моментом появи сигналу про небезпеку і закінченням відповідної дії, залежить від швидкозмінного фактора – фактора людини. Тобто, ЧПР водія (t_p) включає проміжки часу, необхідні водієві для прийому і переробки інформації, тому знаючи його, можна оцінити основні психофізіологічні властивості водія. ЧПР водія може змінюватися в міру накопичення професійного досвіду водія, а також у результаті тренування. Для цього корисне розуміння основних закономірностей зміни ЧПР водія як складових фактора людини.

Отже, чим більший ЧПР, тим важче водієві реалізувати дії щодо попередження аварійної обстановки. У різних водіїв загальний ЧПР може відрізнятись в 3–4 рази. Відомо, що є випадки, коли один водій АТЗ, перебуваючи в більш складних умовах, ніж інший, на один і той же сигнал реагує швидше. Зокрема, у водія з великим професійним стажем краще розвинені навички розподілу уваги, а в пам'яті зберігається більше інформації про типові дорожньо-транспортні ситуації, йому потрібно менше часу для виявлення сигналу і переробки інформації, ніж недосвідченому водієві. Водії, які працюють постійно на міжміських перевезеннях на замських дорогах, переробляють інформацію швидше, ніж водії, які звикли до міських умов роботи. Швидка і точна реакція водія в

критичній дорожній ситуації часто має вирішальне значення для запобігання ДТП. Особливо велику роль відіграє ЧПР водія, коли необхідно попередити наїзд або зіткнення шляхом екстреного гальмування чи об'їзду.

Аналіз статистики ДТП, пов'язаних із наїздом на пішоходів, показує, що приблизно в 70% випадків шлях АТЗ після наїзду не перевищував 1 м, а швидкість АТЗ знаходилася в межах 30–50 км/год. Для скорочення гальмівного шляху на 1,0–1,5 м достатньо зменшити ЧПР водія на 0,10–0,15 с [477]. Зменшення ЧПР водія може бути досягнуто шляхом скорочення часу латентного періоду, тобто шляхом підвищення уваги водія (фактора людини) і вдосконалення навичок оцінки обстановки. Зокрема, мінімальне значення початку гальмування можна зменшити шляхом тренування водіїв на спеціальних стендах і тренажерах, а також за допомогою сучасної автомобільної електроніки [51, 278, 393, 413, 422,].

Розглядаючи швидкозмінні фактори, відзначимо, що несприятливі випадки, які порушують безпеку АТЗ у транспортному процесі, проявляються не тільки в розглянутій підсистемі АЛС, але й у взаємодії двох або декількох водіїв АТЗ. Можливі й інші комбінації, які відображають сутність несприятливих ситуацій і які призводять до порушення безпеки АТЗ. Це, насамперед, стан зовнішнього середовища системи ЛАДС та умови експлуатації АТЗ у транспортному процесі.

Оскільки об'єктом нашого дослідження є безпека АТЗ у транспортному процесі, а предметом дослідження є закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі, то, з одного боку, дослідження загальної підсистеми АЛС спрощується і нам цілком достатньо виділити для розгляду підсистему «Водій – Автомобіль». Але з іншого боку, слід зазначити специфічну віддаленість основного об'єкта управління – АТЗ від безпосереднього впливу суб'єкта управління, тобто системи управління безпекою АТЗ.

Додамо, що на нижньому рівні ієрархії управління БДР, по-перше, існує декілька об'єктів управління і на кожен об'єкт повинні бути

спрямовані окремі методи управління. По-друге, АТЗ відділений від безпосереднього впливу управління БДР, але існують специфічні методи безпосереднього впливу на безпеку АТЗ. Одним з таких методів є метод активної безпеки АТЗ, тобто властивості автомобіля знижувати ймовірність виникнення ДТП або повністю його запобігати. Важливою функцією активної безпеки є відповідність тягової і гальмівної динаміки автомобіля до дорожніх умов і транспортних ситуацій, а також психофізіологічних особливостей водія.

Розглядаючи забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, необхідно визначити методологію щодо аналізу та вирішення самої проблеми управління безпекою АТЗ з урахуванням фактора людини. Концептуальна схема методологічного підходу до забезпечення безпеки автотранспорту в транспортному процесі системи ЛАДС представлена на рис. 2.4.

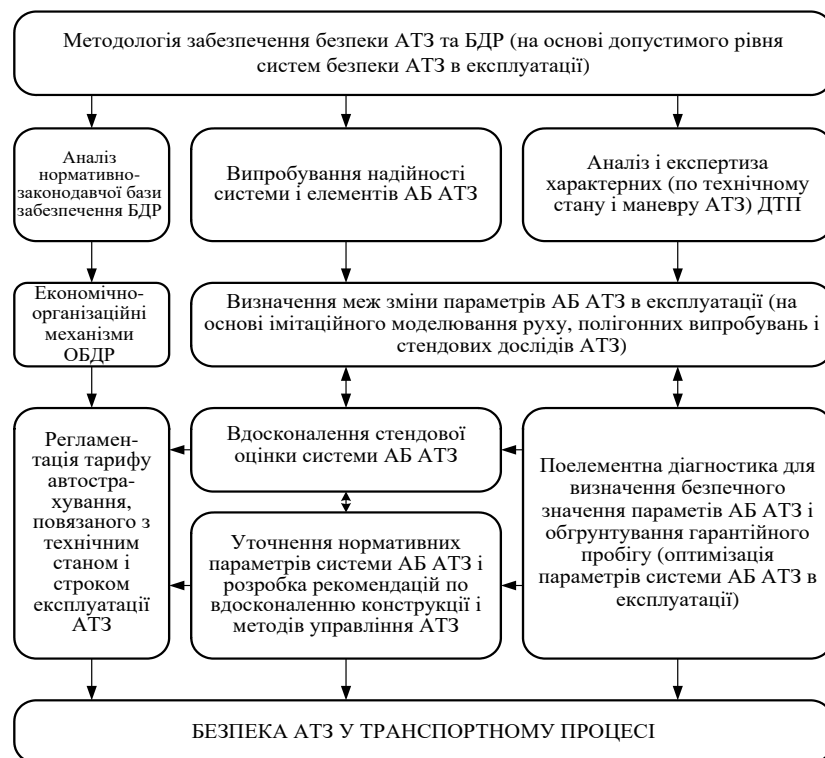


Рисунок 2.4 – Схема методологічного підходу до забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі

Отже, проблему безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини можна розглядати з точки зору двох основних методологічних підходів:

1. Перший підхід – проблему безпеки АТЗ у транспортному процесі розглядаємо як сукупність незадоволених потреб, пов'язаних із безпекою АТЗ. Отже, методологічний підхід до вирішення проблем безпеки АТЗ зводиться до виділення і класифікації потреб забезпечення безпеки АТЗ, включаючи технічні, технологічні, організаційні, економічні, управлінські, соціально-психологічні й ін. Виділені в результаті аналізу потреби повинні 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 інтенсивності. При цьому формується нормативно-правова база забезпечення системи безпеки АТЗ.

2. Другий підхід – проблему безпеки АТЗ у транспортному процесі розглядаємо як деяке виявлене відхилення між поданням про мету системи та її окремих елементів, перетвореної в нормативи системи і окремих елементів (як об'єкта управління), і прогнозованим або фактичним станом об'єкта управління. Це дозволяє відстежувати та ідентифікувати стан елементів, підсистем або всієї системи в певний момент часу, або за певний термін. Для кожного елемента повинні бути сформовані або виділені: показники безпеки АТЗ; критерії безпеки АТЗ як граничні значення відхилення показників і основа оцінки якості управління; фактори, що впливають на безпеку АТЗ у транспортному процесі, включаючи керовані, побічно керовані і некеровані; способи та технології управління; засоби управління; структури управління; канали інформаційного обміну, способи збору, обробки та використання інформації.

Як висновок, відзначимо, що запропоновані підходи до безпеки АТЗ у транспортному процесі дозволяють: розробити загальний методологічний підхід до забезпечення безпеки АТЗ; виділити загальні риси та особливості системи управління безпекою АТЗ та їх взаємозв'язок з іншими підсистемами БДР; обґрунтувати необхідність розробки ефективного забезпечення безпеки АТЗ з урахуванням фактора людини. Зокрема, наведені методологічні підходи до аналізу проблем та механізму забезпечення безпеки АТЗ передбачають розробку методів оцінки систем безпеки АТЗ та уточнення нормативів їх технічного стану в транспортному процесі. При цьому забезпечення безпеки АТЗ повинно базуватися на теоретичних засадах поетапного формування безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини.

2.2. Теоретичні засади формування безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Для реалізації означеної мети – вирішення проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини, розглянемо безпеку АТЗ з точки зору системного підходу. Для цього організацію та управління безпекою АТЗ у транспортному процесі розглянемо як складну гетерогенну і відкриту систему, яка повинна володіти ознаками цілісності та повноти. Зупинимось на характерній особливості системи організації та управління безпекою АТЗ – розподіл свободи елементів відносно ієрархії системи та взаємозв'язку «суб'єкт-об'єкт» управління.

Відомі системи управління безпекою АТЗ і БДР є частково спільними і взаємопов'язаними, але ієрархічно незалежними. При цьому безпека АТЗ як об'єкт управління системи ЗБДР залежить від багатьох факторів, де існують особливі умови, в яких система управління поширює свій вплив на об'єкт управління.

Розглядаючи вплив фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі, основним критерієм оцінки ступеня безпеки АТЗ можна прийняти кількість порушень ПДР водіями АТЗ, що здійснюються на даній ділянці дороги за певний проміжок часу. Однак для складних багатofакторних систем недостатньо логічного аналізу при визначенні основного критерію оцінки, тому залежність між безпекою АТЗ і кількістю порушень ПДР водіями будемо шукати шляхом визначення кореляційного зв'язку між факторами.

Для вирішення поставленого завдання скористаємося коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена [92], який допомагає встановити, чи існує взаємозв'язок між двома якісними ознаками A і B .

Під ознакою A позначимо кількість ДТП, які сталися на даній ділянці дороги за певний проміжок часу. Під ознакою B позначимо кількість порушень ПДР водіями АТЗ, які здійснюються на даній ділянці дороги за певний проміжок часу (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Кількість ДТП та порушень ПДР водіями АТЗ

A	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
B	B_1	B_2	B_3	B_3	B_5

Спочатку розташуємо об'єкти в порядку убудання якості за ознакою A . Припишемо об'єкту, що стоїть на i -місці, число – ранг i , який рівний порядковому номеру об'єкта: $x_i = i$ (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Об'єкти в порядку убудання якості за ознакою A

Ранги x_i	1	2	3	4	n
Оцінки A	A_1	A_2	A_3	A_4	A_n

Розташуємо об'єкти в порядку убування якості за ознакою B . Припишемо кожному об'єкту ранг (порядковий номер) y_i , причому індекс i при y дорівнює порядковому номеру об'єкта за ознакою A (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Об'єкти в порядку убування якості за ознакою B

Ранги y_i	1	2	3	4	n
Оцінки B	B_1	B_2	B_3	B_4	B_n

Знайдемо і випишемо послідовності рангів x_i та y_i відповідно до методики [93]. Для завдання ці дані представлені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Послідовність рангів x_i та y_i

x_i	1	2	3	4	5
y_i	1	3	2	4	5

Знайдемо різниці рангів:

$$d_1 = x_1 - y_1 = 1 - 1 = 0; d_2 = x_2 - y_2 = 2 - 3 = -1; d_3 = x_3 - y_3 = 3 - 2 = 1;$$

$$d_4 = x_4 - y_4 = 4 - 4 = 0; d_5 = x_5 - y_5 = 5 - 5 = 0.$$

Обчислимо суму квадратів різниць рангів:

$$\sum d_i^2 = 0 + 1 + 1 + 0 + 0 = 2^2 = 4.$$

Знайдемо коефіцієнт рангової кореляції Спірмена:

$$R = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (2.2)$$

де n – обсяг вибірки для ознак A і B ;

$\sum d_i^2$ – сума квадратів різниць рангів.

Тоді:

$$R = 1 - \frac{6 \cdot 4}{5(5^2 - 1)} = 0,8.$$

Для обґрунтованого судження про наявність зв'язку між якісними ознаками слід перевірити значення вибіркового коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Прийmemo два припущення: при нульовій гіпотезі – кореляційного зв'язку між ознаками A і B немає, в іншому випадку – між ознаками ранговий зв'язок є.

Для того, щоб при рівні значущості α перевірити нульову гіпотезу, треба обчислити критичну точку:

$$T_{кр}(\alpha, k) = \sqrt{\frac{1 - R^2}{n - 2}}, \quad (2.3)$$

де $T_{кр}(\alpha, k)$ – критична точка двосторонньої критичної області, яка знаходиться по таблиці розподілу Стюдента за рівнем значущості α і числом ступенів свободи $k = n - 2$ [93, 197].

Якщо $|R| \leq T_{кр}$ – немає підстав для відкидання нульової гіпотези. При іншому співвідношенні – нульова гіпотеза відкидається [126, 498].

Знайдемо критичну точку двосторонньої критичної області розподілу Стюдента. Рівень значущості, відповідно до цього, приймаємо рівним 0,05. Число ступенів свободи $k = n - 2 = 5 - 2 = 3$, $T_{кр}(0,05; 3)$.

$$T_{кр} = \sqrt{\frac{1 - 0,9^2}{5 - 2}} = 0,79. \quad (2.4)$$

Отже, $T_{кр} = 0,79$, $R = 0,8$. Оскільки $R > T_{кр}$ – нульова гіпотеза відкидається. Тобто, між ознаками A і B існує значущий кореляційний зв'язок.

Таким чином, розглядаючи безпеку АТЗ у транспортному процесі, можна зробити висновок, що кількість порушень ПДР водієм (фактор людини) на певній ділянці дороги, протягом заданого тимчасового інтервалу може служити критерієм оцінки безпеки АТЗ системи ЛАДС як складної багатофакторної системи. Розглянемо цю концепцію з використанням математичного аналізу системи безпеки АТЗ.

2.2.1. Математичний аналіз системи безпеки АТЗ

Для складної системи, якою є система ЛАДС, апіорна інформація має важливе значення. Але обсяг інформації, яка одержується і обробляється водієм АТЗ – це апостеріорна інформація, при цьому інтенсивність її надходження в різних ситуаціях швидко змінюється в широких межах. Крім того, навіть за наявності великого обсягу статистичних даних, інформація не завжди може бути досить повною та достовірною для прийняття складних рішень. Зокрема, значна частина необхідної інформації має якісний характер і не піддається кількісним вимірам. Унаслідок цього іноді не можна точно розрахувати ступінь впливу деяких соціальних і психологічних факторів людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі, але ці фактори в цілому впливають на досліджуваний параметр оптимізації і їх не можна не враховувати.

Знання суті питання дозволяють з достатньою впевненістю вирішувати проблеми, що виникають у системі ЛАДС, передбачати можливі напрямки розвитку ситуації в майбутньому, здійснювати оцінку значущості факторів. У той же час, при вирішенні такого складного завдання, як безпека АТЗ у транспортному процесі, один фахівець не в

зможі врахувати всі чинники і взаємозв'язки між ними або оцінити ймовірність великого числа альтернатив.

Відповідно до цього відомі методи експертних оцінок, які засновані на використанні думок групи експертів – фахівців, добре обізнаних у досліджуваній області. Сучасні методи експертних оцінок допомагають усунути перераховані вище недоліки і зменшити суб'єктивність індивідуальної оцінки. При цьому аналіз інформації методом експертних оцінок включає в себе наступні етапи: підготовка анкет; вибір експертів; безпосередньо саме анкетування; отримання статистичних даних та їх математична обробка. У дослідженні суть методу експертних оцінок немає потреби розглядати, оскільки даний метод досить широко висвітлений у багатьох наукових джерелах [36, 37].

Оскільки безпека АТЗ у транспортному процесі є складною системою з великою кількістю факторів, то на першому етапі передбачено відсів незначних факторів і виявлення визначальних чинників. Отже, регресійному аналізу піддаються тільки фактори, які пройшли попередній відбір і надають найбільший вплив на досліджуваний параметр оптимізації.

З метою отримання з сукупності лінійних і нелінійних залежностей суми лінійних залежностей кожна з них приводиться до лінійного вигляду за допомогою наступних перетворень:

1) $x_i = x$; 2) $x_i = \ln x$; 3) $x_i = x^2$; 4) $x_i = x$; 5) $x_i = 100/x$; 6) $x_i = \exp(-x/c)$ з визначеним c , де x – натуральні фактори, а x_i – перетворені фактори.

Оптимальний вид перетворення будемо визначати методом виключення [126]. Вибір методу обумовлений тим, що для даної моделі він є оптимальним, тобто дозволяє оцінити ступінь впливу досліджуваних факторів, а також провести оцінку впливу кожного фактора окремо.

Відсів малозначних факторів проведемо у наступній послідовності:

– для кожної перетвореної функції проводиться парний кореляційний аналіз;

– розраховуються парні коефіцієнти кореляції, які відображають взаємозв'язок факторів x з відгуком моделі Y :

$$r_{xy} = \frac{1}{(n-1) \sum_{i=1}^n x_i y_i} \cdot \frac{1}{\left[\frac{1}{(n-1) \sum_{i=1}^n x_i^2} \right]^{\frac{1}{2}} \left[\frac{1}{(n-1) \sum_{i=1}^n y_i^2} \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad (2.5)$$

де n – число дослідів.

За допомогою критерію Стьюдента визначимо значимість коефіцієнта кореляції. Якщо для перетвореного фактора коефіцієнт Стьюдента виявиться менше, ніж табличне значення, тоді даний фактор виключається з подальших розрахунків:

$$T = \frac{|r_{xy}| \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} \leq t_{0,05}(n-2), \quad (2.6)$$

де $t_{0,05}(n-2)$ – п'ятивідсоткова точка розподілу Стьюдента з $n-2$ ступенями свободи [3].

Відзначимо, що коректність отриманої статистичної моделі бажано оцінювати за допомогою F -тесту або критерію Фішера [210, 352]. При цьому розраховується величина приватного F -тесту для кожної зі змінних.

Найменша величина приватного F -тесту, що позначається F_L , порівнюється із заздалегідь обраним рівнем значущості, позначених F_o . Згідно з цим маємо наступні дві умови:

1. Якщо $F_L < F_o$, то змінна X_L , яка пов'язана з F_L , виключається з розгляду і провадиться перерахунок рівняння регресії з урахуванням змінних, що залишаються.

2. Якщо $F_L > F_o$, то залишають регресійне рівняння таким, як воно обчислено.

Критерій F_L визначається відношенням більшої виправленої дисперсії до меншої:

$$F_L = \frac{S_x^2}{S_{зал}^2}, \quad (2.7)$$

де $S_{зал}^2$ – дисперсія залишків, що дорівнює:

$$S_{зал}^2 = \frac{\sum (X_L - \hat{X})^2}{n - 2},$$

де \hat{X} – отримано за рівнянням регресії значення X в точці i ;

$$S_c^2 = \frac{\sum (X_i - \hat{X})^2}{n - 1} - \text{досліджена дисперсія.}$$

Таким чином, при обробці результатів отримуємо з числа досліджених значень X , лінійну залежність Y між відгуком і нелінійно мінливими факторами:

$$Y = f_1(X) + f_2(X) + \dots + f_n(X) \quad (2.8)$$

Рівняння множинної регресії отримаємо у вигляді:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots, \quad (2.9)$$

де b_0 – коефіцієнт при вільному члені рівняння регресії; b_1 – інші коефіцієнти.

Наведене дає змогу зробити висновок, що при аналізі складної багатфакторної системи, якою є система безпеки АТЗ, регресійному

аналізу піддаються тільки ті фактори, які виявляються найбільш значимими.

Таким чином, для скорочення інформаційного поля дослідження і для уточнення переваги обраних факторів слід використовувати метод парних порівнянь. При цьому на основі регресійного аналізу доцільно розробити імітаційну модель безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини.

2.2.2. Імітаційна модель безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Розглядаючи процес функціонування складної системи ЛАДС, з урахуванням впливу на безпеку АТЗ учасників дорожнього руху, є всі підстави до побудови імітаційної моделі безпеки АТЗ у системі ЛАДС. Методика побудови моделі наступна: спочатку на основі апріорної і емпіричної інформації будується модель системи безпеки АТЗ, тобто набір моделей поведінки окремих елементів системи, а також механізмів їх взаємодії між собою та їх реакцій на зовнішні сигнали. На підставі моделі проводяться серії комп'ютерних експериментів, які і дозволяють математично обґрунтувати імітаційну модель безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Розглядаючи транспортний процес відзначимо, що модель безпеки АТЗ є відкритою динамічною системою, яка складається з кінцевого числа АТЗ, які беруть участь у транспортному процесі. При цьому АТЗ у кожен момент часу описується наступними параметрами: положення на дорозі (координати певних точок), курсовий кут, лінійна швидкість, прискорення (уповільнення), напрямок повороту рульового колеса, номер передачі коробки передач тощо. Тобто кожен елемент системи представляється у вигляді вектора кінцевої довжини, кожна компонента якого може змінюватися у заданих межах.

У якості гіпотези приймемо розробку імітаційної моделі безпеки АТЗ на підставі наступного: в транспортному процесі функція зміни будь-якого параметра безпеки АТЗ відбувається стрибкоподібно, в дискретні моменти часу і залишається безперервною у проміжках між стрибками. Суть даної гіпотези полягає у тому, що стрибкоподібна зміна параметрів безпеки АТЗ не є спонтанною, а обумовлена певною причиною [437].

Для системного опису параметрів безпеки АТЗ у транспортному процесі необхідно з'ясувати, що саме є причиною стрибка функції параметра, що являє собою стрибок і як поведуться функції параметрів після стрибка, якщо відома передісторія процесу?

Відповіддю на перше питання є описовий перелік особливих ситуацій, які виникають у процесі руху і які змушують водія змінювати режим руху АТЗ. При цьому особливі ситуації можна поділити на три категорії:

до першої категорії можна віднести ситуації, які визначають умови і характер взаємодії елементів з навколишнім середовищем (включаючи дорогу і придорожній простір). Наприклад: АТЗ досяг ділянки дороги зі зміненими геометричними параметрами або АТЗ досяг ділянки дороги зі зміненою схемою організації дорожнього руху й ін.;

до другої категорії можна віднести ситуації, які визначають умови і характер взаємодії АТЗ між собою. Наприклад: АТЗ наздогнав лідера на своїй смузі руху або АТЗ, претендент на обгін, порівнявся з АТЗ на зустрічній смузі руху й ін.;

до третьої категорії можна віднести ситуації, які визначають характер впливу вхідних сигналів. Наприклад: на вході ділянки дороги з'явився новий АТЗ або на заданій ділянці дороги різко погіршилися погодні умови (туман, дощ, снігопад) й ін.

Особливі ситуації або причини, які формально викликають стрибки функції будь-якого параметра, можна представити у вигляді наступного рівняння:

$$F(z_1, z_2, \dots, z_n) = 0 \quad (2.10)$$

де z_1, z_2, \dots, z_n – компоненти вектора стану системи.

Відповідно до цього простір станів системи ділимо на області набором гіперповерхонь трьох категорій: гіперповерхні першої категорії визначають умови і характер взаємодії елементів з навколишнім середовищем (включаючи дорогу і придорожній простір); гіперповерхні другої категорії визначають умови і характер взаємодії елементів системи між собою; гіперповерхні третьої категорії визначають характер впливу вхідних сигналів на елементи системи безпеки АТЗ. У даному випадку гіперповерхність – узагальнення поняття звичайної поверхні тривимірного простору на випадок n -мірного простору.

Відповіддю на друге питання є перелік алгоритмів обчислення стрибків відповідно до кожної особливої ситуації [137]. Стрибок являє собою реакцію водія на особливу ситуацію, яка реалізується водієм через органи управління АТЗ певним способом.

Відомо, що в процесі дорожнього руху водій змушений час від часу змінювати режим руху АТЗ, що викликано рядом факторів, а саме: для режиму вільного безпечного руху АТЗ – геометричними параметрами вулично-дорожньої мережі, станом покриття дороги, схемою організації дорожнього руху, параметрами АТЗ, психофізіологічним станом водія (фактор людини) й ін.; для режиму безпечного руху АТЗ в складі транспортного потоку – додаються режими безпечного руху АТЗ у транспортному потоці.

Функціонування імітаційної моделі безпеки АТЗ у транспортному процесі відбувається наступним чином. Нехай у початковий момент часу стан системи задано і не лежить ні на одній з гіперповерхонь. Рух вектора системи в просторі станів буде відбуватися згідно із заданим законом руху до тих пір, поки він не досягне однієї із заданих гіперповерхонь. Функції, що визначають зміни компонент вектора кожного елемента (закони руху), є

рішенням заданих диференціальних рівнянь, що визначаються теорією руху АТЗ. У момент досягнення гіперповерхні стан системи здійснює стрибок, який визначається заданим імовірнісним законом (закон відбиття). Після цього стан системи знову змінюється згідно із заданим законом руху до тих пір, поки не досягне чергової гіперповерхні, після чого знову відбувається стрибок і т.д.

Слід додати, що у транспортному процесі під імітаційним моделюванням безпеки АТЗ мається на увазі конструювання моделі реальної системи та постановки експериментів на цій моделі для дослідження поведінки системи і оцінки різних стратегій, що забезпечують безпечне функціонування даної системи. При цьому ступінь відповідності з реальністю залежить від застосовуваної моделі слідування за лідером.

Для вирішення задачі щодо забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини використаний підхід, який ґрунтується на загальних властивостях транспортного потоку. Це означає, що існують певні загальні характеристики транспортного потоку, які керують поведінкою учасників дорожнього руху, і з яких виводяться макроскопічні властивості безпеки транспортного потоку. При описі мікроскопічних характеристик безпеки транспортного потоку необхідно прийняти до уваги дві основні особливості безпечного руху АТЗ.

Перша особливість безпечного руху АТЗ визначає вільний рух АТЗ у транспортному процесі, друга особливість визначає взаємодію між ними. Відповідно до цього слід зробити два основних припущення.

Перше припущення полягає в тому, що основна властивість вільного руху пов'язана зі швидкістю руху АТЗ у транспортному процесі, яка обмежена певною максимальною швидкістю $V_{\text{макс}}$:

$$V \leq V_{\text{макс}} \quad (2.11)$$

Максимальну швидкість можна представити як безпечну для АТЗ швидкість при даних дорожніх умовах. У цілях безпеки АТЗ водії намагаються уникнути зіткнення з іншими учасниками дорожнього руху. Це є причиною наявності взаємодії між АТЗ у транспортному потоці.

Друге припущення полягає в тому, що розглянута система вільна від зіткнень між АТЗ у транспортному процесі, тобто водії завжди вибирають швидкість, яка не вища, ніж безпечна швидкість $V_{\text{без}}$:

$$V < V_{\text{без}} \quad (2.12)$$

Для коректності розгляду безпеки АТЗ розумно також припустити, що прискорення (a) і гальмування (b) АТЗ обмежені:

$$b \leq \frac{dV}{dt} \leq a \quad (2.13)$$

Розглянемо модель, яка виробляє перетворення безпечного стану АТЗ у транспортному потоці через кожен дискретний крок за часом Δt . Для такої моделі всі вищевикладені обмеження можна сформулювати у вигляді:

$$V(t + \Delta t) \leq \min[V(t) + a\Delta t, V_{\text{без}}], \quad (2.14)$$

де $V_{\text{без}}$ – безпечна швидкість обчислюється виходячи з обмеження:

$$V_{\text{без}} \geq V(t) + b\Delta t. \quad (2.15)$$

Повна інформація про безпечну взаємодію АТЗ міститься в описі обчислення значення $V_{\text{без}}$. Як тільки визначено $V_{\text{без}}$, нерівність (2.12) у моделі задає схему перетворення стану транспортного потоку при обранні самої високої швидкості у відповідності з обмеженнями.

Для опису моделі безпеки АТЗ необхідно змоделювати взаємодії АТЗ. Розглянемо два АТЗ: лідера, розташованого в точці x_l , який має швидкість V_l , і веденого АТЗ x_g , який має швидкість V_g з координатою x_g . Якщо довжина АТЗ дорівнює l , то дистанція (g) між автомобілями обчислюється за виразом:

$$g = x_l - x_g - l. \quad (2.16)$$

Як згадувалося раніше, безпека АТЗ полягає в прагненні водія керувати АТЗ без зіткнень з іншими АТЗ. Це означає, що інтервал g завжди повинен бути позитивним. На відміну від більшості підходів до моделювання потоків, у дослідженні не буде визначатися прискорення веденого АТЗ залежно від умов попереду нього.

Замість цього почнемо з зауваження, що АТЗ у неперервної моделі не будуть стикатися, якщо інтервал g між лідером і веденим АТЗ більше, ніж якийсь бажаний інтервал (g_δ). У результаті можна отримати наступну нерівність:

$$\frac{dg}{dt} > \frac{g_\delta - g}{\tau_\delta}. \quad (2.17)$$

де τ_δ – бажаний час реакції водія.

Бажаний час, пов'язаний з фактором людини $t_{\phi\delta}$, і бажаний інтервал g_δ можуть бути функціями від дистанції між АТЗ і від їх швидкостей. Відсутність зіткнень у даній моделі очевидна, оскільки для інтервалу $g = 0$ похідна за часом від g завжди позитивна в силу наявності g_δ .

У такому разі, умову безпеки АТЗ можна звести до наступного:

$$V_l - V_e \geq \frac{V_l \tau - g}{\frac{V_l + V_e}{2b} + \tau}. \quad (2.18)$$

Зауважимо, що

$$\frac{dg}{dt} = V_l - V_e. \quad (2.19)$$

Звідси випливає, що нерівність (2.17) приймає форму нерівності (2.19) з бажаним інтервалом $g_e = V_l \tau$ і бажаним часом фактора людини $\tau_e = \tau_b + \tau$, де $\tau_b = \frac{(V_l + V_e)}{2b}$ і визначається за допомогою типових гальмувань b , які вибирає водій АТЗ.

Виведені нерівності слід змінити для отримання схеми перетворення швидкостей АТЗ у дискретні моменти часу. Використання дискретних часових кроків, крім того, привносить у цю модель ефект кінцевого часу реакції.

Виходячи з безпечної умови, найбільш природний шлях побудови схеми перетворення – це інтерпретувати швидкість V_e у виразі (2.18) як функцію від кроку за часом $t + \Delta t$, що приводить до наступного виразу:

$$V_e(t + \Delta t) \leq V_l(t) + \frac{g(t) - g_e(t)}{\tau_e(t)}. \quad (2.20)$$

АТЗ в моделі будуть підкорятися цьому правилу. Просторова координата X АТЗ буде перетворюватися у відповідності з виразом:

$$X(t + \Delta t) = X(t) + V(t + \Delta t)\Delta t. \quad (2.21)$$

Гарантією наявності безпеки АТЗ у транспортному процесі є умова того, що для $\Delta t \rightarrow 0$, $g_e \geq 0$.

Припустимо, що крім випадкових флуктуацій, кожне АТЗ рухається з найбільшою можливою швидкістю згідно з попередніми обмеженнями. Тоді можна описати модель наступним чином:

$$V_{\text{без}}(t) = Vl(t) + \frac{g(t) - g_{\text{б}}(t)}{\tau_b + \tau},$$

$$V_{\text{б}}(t) = \min[V_{\text{макс}}, V(t) + a(V)\Delta t, V_{\text{без}}(t)], \quad (2.22)$$

$$V(t + \Delta t) = \max[0, V_{\text{б}}(t) - \eta],$$

$$X(t + \Delta t) = X(t) + V\Delta t.$$

Бажаний інтервал $g_{\text{б}}$ можна вибрати по-різному. Будемо припускати, що $g_{\text{б}} = \tau V_{\text{л}}$, а $\tau \in$ ЧПР водія. Параметр тимчасової шкали визначається як:

$$\tau_b = \frac{(V_{\text{л}} + V_{\text{б}})}{2b}.$$

Тут було введено випадкове збурення $\eta > 0$, щоб врахувати відхилення від заданої стратегії руху. Вираз для максимальної безпечної швидкості можна представити у вигляді:

$$V_{\text{без}}(t) = Vl(t) + \frac{g(t) - g_{\text{б}}(t)}{\tau_b + \tau}. \quad (2.23)$$

Будемо вважати максимальне прискорення (a) й максимальне уповільнення (b) постійними величинами (тобто незалежними від швидкості), часовий крок Δt , рівним часу реакції τ . Одиницею часу буде час реакції τ , який приймається рівним одній секунді. «Довжина» АТЗ не є його фізичною довжиною, а дорівнює розміру простору, яке, зазвичай, займає АТЗ в щільній пробці. Зауважимо, що в моделі не передбачені зіткнення,

оскільки $g_{\delta} = V_{\delta}$. На кроці рандомізації кожен АТЗ буде сповільнюватися за допомогою випадкової величини η , яка є однорідно розподіленою на відріжку між 0 та (εa) , де параметр (ε) є випадковою величиною, рівномірно розподіленою на відріжку між 0 і 1.

Таким чином, правила перетворення моделі можна представити у вигляді:

$$\begin{aligned} \min[V_{\text{макс}}, V + a, V_{\text{без}}] &\rightarrow V_{\delta}, \\ \max[0, \text{rand}[V_{\text{без}} - \varepsilon a, V_{\text{без}}]] &\rightarrow V, \end{aligned} \quad (2.24)$$

$$X + V \rightarrow X,$$

де V_{δ} – обчислюється з використанням формули (2.22), а $\text{rand}[x_1, x_2]$ позначає випадкове число в інтервалі між x_1 і x_2 .

Зазначимо, що при моделюванні безпеки АТЗ на одній смузі, розумним є припущення про зразкову рівність всіх максимальних швидкостей, так як швидкі АТЗ змушені знижувати швидкість при русі за повільними АТЗ. Якщо використовується відмінне від δ функції розподілення ймовірності для максимальної швидкості, то це призводить до того, що більш повільні АТЗ будуть формувати черги позаду більш швидких.

Для багатосмугового руху картина істотно інша. Тут існує постійна взаємодія між групами різних АТЗ, обумовлена відмінністю у максимальній бажаній швидкості між АТЗ різних марок. Якби максимальна швидкість усіх АТЗ на багатосмуговій магістралі була однаковою, то не існувало б стимулу до обгону. З цієї причини питання про коректність імітаційного моделювання величин щільності та інтенсивностей руху на обох смугах істотно залежить від правильного вибору розподілів максимальної швидкості АТЗ.

Імітація моделі руху АТЗ здійснюється шляхом багаторазового аналізу стану всіх АТЗ, що рухаються в транспортному потоці, і зміни цих станів при настанні певної сукупності подій згідно з відомими методиками [392, 523]. Розробку моделі можна розділити на кілька етапів:

1. На першому етапі розробляється структура даних, що використовуються у моделі. До даних, у першу чергу, відносяться параметри, що характеризують навколишнє середовище, в якому перебуває система. Таким середовищем для АТЗ є автомобільна дорога.

Практично будь-які характеристики дороги: кількість смуг руху, дорожнє покриття, геометричні параметри, дорожні знаки, дорожнє покриття та інші для АТЗ, які рухаються по ній, виражаються у величині тієї допустимої, з точки зору безпеки АТЗ швидкості руху, яку може розвинути АТЗ у тому чи іншому перерізі дороги і можливості його маневрування у потоці. При моделюванні дорога розбивається на кінцеве число зон, у межах яких для певного типу АТЗ вважається відомою і постійною, з допустимою швидкістю руху і постійними умовами маневрування, що здійснюється для перестроювання АТЗ у потоці або при зміні смуги руху.

2. На другому етапі розробляється перелік станів, у яких може бути кожний АТЗ. Для кожного із станів слід вказати, які компоненти вектора, що характеризує АТЗ, змінюються і яким чином обчислюються значення цих компонентів. Перелік цих станів може бути скорочений або розширений залежно від цілей моделювання або умов руху. Після розробки переліку станів складається схема перетворення або сукупність правил зміни стану АТЗ. Ця сукупність правил буде використана для визначення можливості зміни характеристик кожного з АТЗ у транспортному потоці. При складанні цієї схеми записуються умови, виконання яких перевіряється в процесі роботи програми при плануванні переходу з одного стану в інший. Таким чином, схема характеризує принципову можливість зміни

станів, в умовах конкретних співвідношень, виконання яких повинно перевірятися для прийняття рішення про зміну стану.

3. На третьому етапі розробляється алгоритм імітаційної моделі АТЗ. Алгоритм у загальному випадку включає наступні кроки:

Крок 1 – введення вихідних даних.

Крок 2 – формування стану системи в початковий момент часу.

Крок 3 – запуск чергового АТЗ на основі даних датчиків випадкових чисел із заданими законами розподілу.

Крок 4 – обчислення характеристик руху кожного АТЗ.

Крок 5 – переклад i -го АТЗ із стану в момент часу t у новий стан в момент часу $t+\Delta t$.

Крок 6 – якщо час моделювання минув, то відбувається повернення до кроку 3, у іншому випадку до кроку 7.

Крок 7 – обчислюються статистичні характеристики потоку.

Крок 8 – отримані результати виводяться для аналізу, а цикл моделювання завершується. Схема програми імітаційної моделі безпеки АТЗ у транспортному потоці на автомобільних дорогах представлена на рис. 2.5.

4. На четвертому етапі відбувається програмування імітаційної моделі АТЗ, який має ряд особливостей. Сукупність взаємодіючих АТЗ передбачає достатній обсяг інформації, постійно циркулює в оперативній пам'яті комп'ютера. Вироблені з даними операції описуються більш компактно на мовах високого рівня.

Етап налагодження програми виявляє ряд упущень при описі алгоритмів. Скоротити його можна за рахунок об'єктно-орієнтованого підходу до програмування, що вимагає ретельного аналізу моделі перед початком процесу програмування.

На початковому етапі потрібно передбачити програмний контроль виявлення неприпустимих ситуацій у системі. Усе це дозволить виявити неточності алгоритму і внести відповідні корективи.

Вищесказане дозволило вибрати для реалізації моделі імперативну структуровану об'єктно-орієнтовану мову програмування з суворою статичною типізацією змінних – *Delphi*.

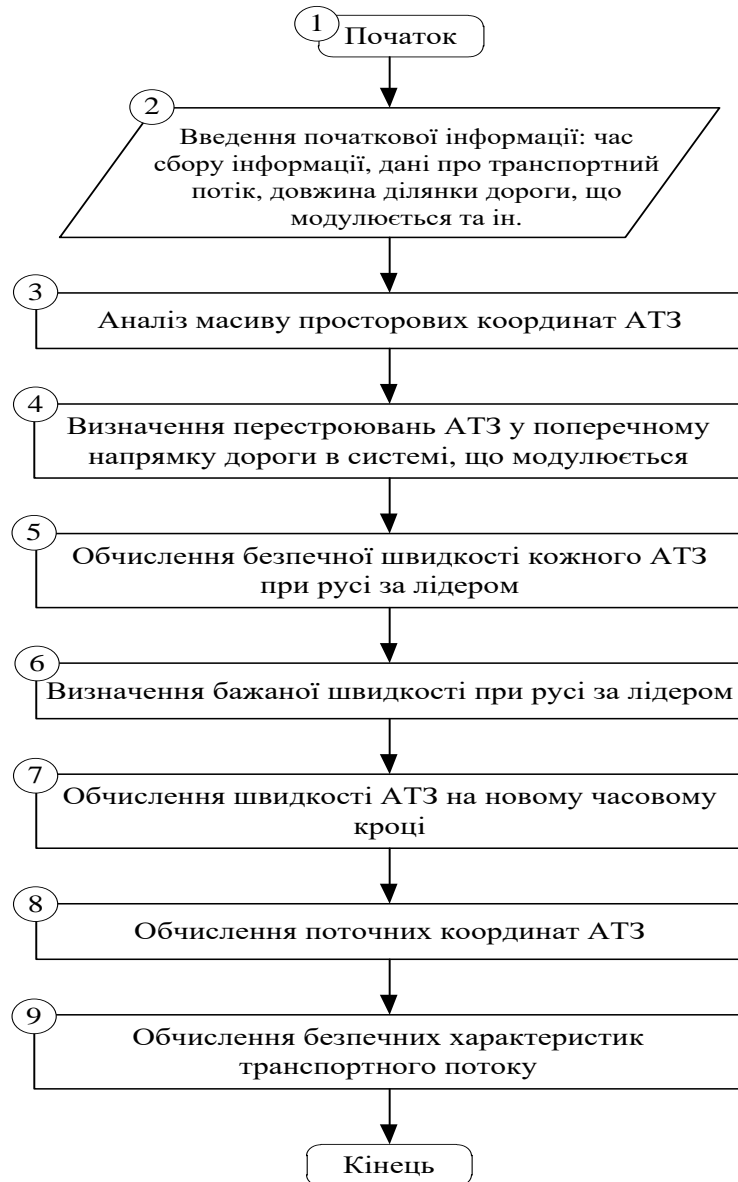


Рисунок 2.5 – Схема імітаційної моделі безпеки АТЗ у транспортному потоці

Наведемо опис представленої схеми:

Блок 2 – у цьому блоці виробляється введення вихідної інформації: час збору інформації, час розігріву моделі, довжина модельованої ділянки

дороги, дані про динамічні властивості різних типів АТЗ, дані про транспортний потік тощо. Після введення вихідних даних відбувається завдання початкових значень параметрів: значення швидкостей перетворюються з км/год. у м/с, приводяться до нульових початкових значень масиви, використовувані для обчислень.

Блок 3 – аналіз масиву просторових координат розподілу АТЗ на дорозі.

Блок 4 – відбувається визначення можливості перестроювань АТЗ із смуги на смугу.

Блок 5 – обчислення безпечної швидкості $V_{\text{без}}$ при роз'їзді АТЗ:

$$V_{\text{без}} = V_l(t) + \frac{g(t) - V_l(t)\tau}{\tau + \frac{V_l + V_e}{2b}}$$

Блок 6 – визначення бажаної швидкості $V_{\text{б}}$ при русі за лідером:

$$V_{\text{б}} \rightarrow \min [V_{\text{макс}}, V+a, V_{\text{без}}].$$

Блок 7 – обчислення швидкості АТЗ V на новому часовому кроці:

$$V \rightarrow \max[0, \text{rand} [V_{\text{без}} - \varepsilon, V_{\text{б}}]].$$

Блок 8 – обчислення поточних просторових координат АТЗ $x+v \rightarrow x$.

Блок 9 – виробляє обчислення безпечних характеристик руху всього потоку транспортних засобів.

Таким чином, вихідними даними імітаційного моделювання є: інтенсивність руху або щільність потоку; склад транспортного потоку, що передбачає наявність швидкісних груп АТЗ; характеристики прискорень; довжину ділянки моделювання; тривалість моделювання; розподіл швидкості вільного руху кожного типу АТЗ (передбачається, що швидкості АТЗ різних типів у потоці розподілені по нормальному закону).

Підсумовуючи відзначимо, що завдання конкретних законів руху, законів впливу навколишнього середовища і конкретних гіперповерхонь залежить від конкретних методів, які прогнозують безпеку АТЗ у транспортному процесі.

2.3. Методи прогнозування безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

При дослідженні експлуатаційної безпеки АТЗ, з метою підтвердження локалізації несправностей, фахівцями створюються моделі для вирішення задач пошуку несправностей АТЗ але без урахування фактора людини. Надамо пояснення.

Специфіка та обмеження можливостей оцінки експлуатаційної безпеки АТЗ полягає у наступному:

- складові частини АТЗ діагностують окремо і оцінюють різними показниками;
- оцінка експлуатаційної безпеки АТЗ не відображається логічним узагальненням оцінок складових частин;
- статистичні зв'язки між оцінками працездатності складових частин залишаються не виявленими, а прогнозування її змін не досягається;
- оцінка працездатності складової частини в обсязі передбачених нормативними документами вимог безпеки може не відобразити наявності найбільш рідкісних несправностей;
- встановлені діагностичні нормативи допускають лише імовірнісні оцінки допустимості продовження експлуатації складової частини на АТЗ із позицій безпеки.

Крім того, в нормативних вимогах обґрунтовуються лише відповідні методи діагностування для конкретних складових частин АТЗ. Зауважимо, що методи порівняльного аналізу і вибору кращої сукупності діагностичних параметрів, з числа можливих, для безпеки АТЗ не опрацьовуються. Зусилля дослідників концентруються, насамперед, на створенні методів локалізації та розпізнавання несправностей.

Відповідно до цього, незалежно від методу визначення діагностичних нормативів, їх розробка і регламентація повинні відповідати наступним методичним правилам:

– забезпечення чіткого розмежування припустимого й неприпустимого станів складових частин, яке забезпечує виявлення несправностей, у тому числі прихованих;

– нормативи виробника для конкретної моделі АТЗ повинні бути пріоритетними;

– нормативи для експлуатованих АТЗ повинні бути не жорсткіше «конструкційних», передбачених національними та міжнародними стандартами для нових АТЗ;

– нормативи, встановлені національними нормативними документами, не повинні бути м'якші передбачених міжнародними угодами і стандартами для експлуатованих АТЗ;

– рівень нормативів повинен забезпечувати виявлення наявності найбільш ймовірних прихованих небезпечних несправностей заданого переліку і запобігання ДТП із причин незадовільного технічного стану.

Крім цього, відзначимо, що замість виконання тривалих і дорогих досліджень, все ширше використовуються нормативи, які встановлюються виробниками для різних моделей АТЗ. При цьому їх застосування виправдане тільки для діагностичних параметрів, за якими неможливо призначити єдині нормативи для видів АТЗ і тому доводиться вводити нормативи, індивідуальні для кожної моделі або сімейства АТЗ.

Наприклад, шляхом гармонізації з Правилами № 13 та № 13н ЄЕК ООН [102, 103] встановлені національні діагностичні нормативи гальмівного шляху, встановленого уповільнення і питомої гальмівної сили. Проте, допущене Зведеною резолюцією про конструкції транспортних засобів (ЗР 3) для умов експлуатації зниження ефективності гальмування на 10% від написаних для нових АТЗ при цьому не було використано.

Слід зауважити, що призначення абсолютної більшості діагностичних нормативів, загальних для широких класів і видів АТЗ, поки що неможливе шляхом гармонізації з міжнародними угодами. За більшістю діагностичних параметрів міжнародні угоди в їх сучасному вигляді не містять

регламентації ні діагностичних нормативів, ні методів діагностування. Можливості призначення діагностичних нормативів через гармонізацію з приписами міжнародних угод обмежують також відмінності конструктивного виконання складових частин АТЗ. Отже, регулярне застосування діагностування для обґрунтування вимог і оцінки можливості допуску АТЗ до дорожнього руху забезпечує системне підвищення експлуатаційної безпеки АТЗ (рис. 2.6).

Відзначимо, що при експлуатації АТЗ абсолютна більшість приватних властивостей, які визначають безпеку АТЗ, схильні до погіршення у міру вироблення ресурсу при експлуатації й багаторазового відновлення працездатності АТЗ. У цьому випадку частота небезпечних несправностей характеризує відповідну складову безвідмовності АТЗ.

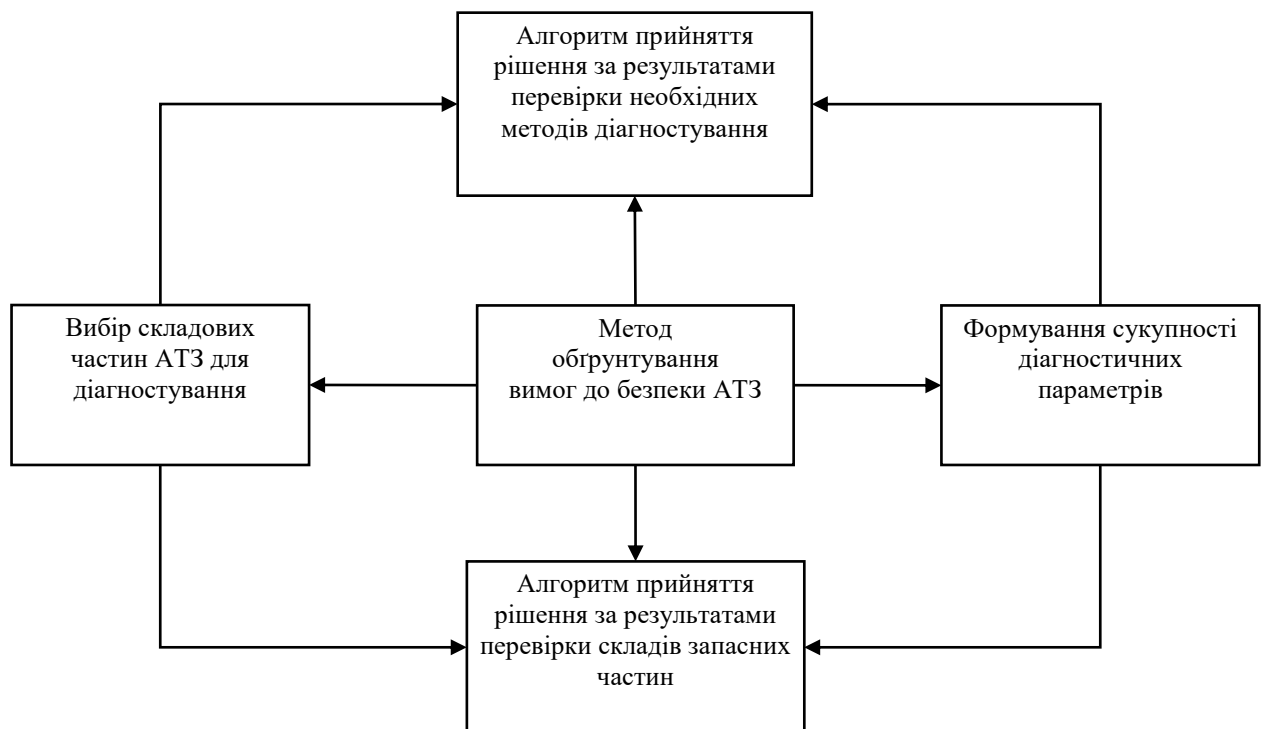


Рисунок 2.6 – Складові обґрунтування вимог до безпеки АТЗ

Відповідно до цього алгоритм розв’язання проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі має вигляд, який зображено на рис. 2.7.

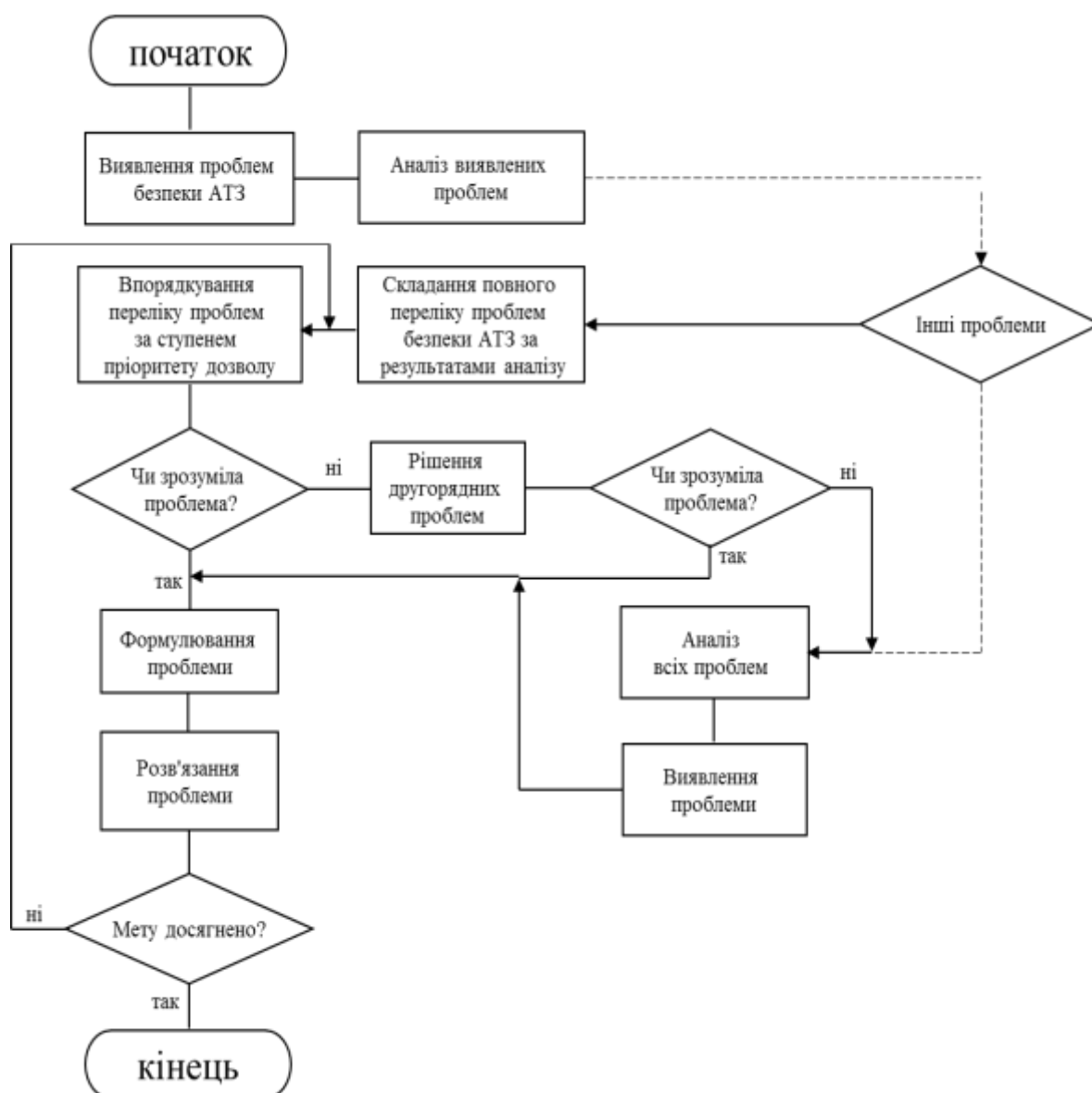


Рисунок 2.7 Алгоритм розв'язання проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі

Для оцінки ризику небезпечних несправностей та заходів протидії цьому ризику необхідні нові методи, які відсутні в теорії надійності. Зокрема, апарат оцінки конструкційних заходів АТЗ та організаційних заходів при експлуатації АТЗ враховує тільки небезпечні несправності без урахування профілактичних заміन складових частин при ТО і ПР. При цьому саме поняття «експлуатація АТЗ» безпосередньо пов'язано не тільки з технічним станом АТЗ але і з фактором людини (водія АТЗ).

Зауважимо, що об'єктивними параметрами приватних властивостей захищеності від небезпечних несправностей могли б бути емпіричні оцінки ризику кожної з цих несправностей, сумарні оцінки ризику небезпечних несправностей у вузлах, системах, агрегатах та інтегральні оцінки АТЗ у цілому. Побудова таких імовірнісних за своєю природою оцінок добре відома, у тому числі і стосовно ризику при експлуатації АТЗ із несправностями. У цьому випадку оцінкою ризику може служити утворення частоти виникнення небезпеки на ступінь цієї небезпеки та вимірюваною величиною збитку від можливого ДТП.

З урахуванням відмінностей у ступені небезпеки несправностей і впливу інших різноманітних факторів, у тому числі й фактора людини як супутніх причин абсолютної більшості ДТП із причин незадовільного технічного стану АТЗ, імовірнісну оцінку несправності доцільно представити в наступному вигляді:

$$R_i = P(XBD) \cdot Q_i = Q_i \cdot P(B|X) \cdot P(D|XB) \quad (2.25)$$

де $P(XBD) = P(X \cap B \cap D)$;

R_i – імовірнісна функція i небезпечної несправності (ризик);

X – небезпечна несправність як одна із причин ДТП;

B – помилка водія (фактор людини) як причина ДТП;

D – подія, що полягає в ДТП, причинами якої послужили і B ;

$P(B|X)$ – умови імовірності утворення BX ;

Q_i – середня величина економічного збитку від ДТП, однією із причин яких була небезпечна причина i .

Така оцінка застосовна не тільки до окремих несправностей, але і до безпеки АТЗ у цілому. Несправності та умовні ймовірності ДТП розглядаються при цьому як незалежні. Джерелом вихідних даних для

подібних оцінок могли б служити результати експлуатаційного моніторингу безпеки АТЗ. Проте в реальності такі дані часто відсутні.

Таким чином, зважаючи на незначну кількість ймовірностей ДТП, обумовлених несправностями, необхідно відмовитися від їх кількісної імовірнісної оцінки на користь дискретних оцінок більш близьких до якісних. Залежно від забезпеченості вихідними даними та призначення оцінки для різних стадій «життєвого циклу» АТЗ пропонується їх виконання експертним методом або на основі дискретної функції ризику несправностей. Тобто для безпеки АТЗ, для накопичення даних за частотою ДТП із причин незадовільного технічного стану АТЗ, замість незабезпечених вихідними даними і тому нездійснених кількісних оцінок, запропонована дискретна оцінка.

Надамо пояснення. До вірогідних віднесемо несправності, визнані серед причин щонайменше одного ДТП за встановлений період. Тоді дискретна характеристика X частоти таких ДТП має вигляд:

$$\begin{cases} X = 1 \\ N_{\text{ДТП}} \geq 1 \end{cases} \quad \text{і} \quad \begin{cases} X = 0 \\ N_{\text{ДТП}} = 0 \end{cases} \quad (2.26),$$

де $N_{\text{ДТП}}$ – кількість ДТП, зареєстрованих у встановлений період спостережень, серед причин яких була дана несправність.

$$\begin{cases} Q = 1 \\ V \geq M \end{cases} \quad \text{і} \quad \begin{cases} Q = 0 \\ V < M \end{cases}$$

Використовуючи математичний апарат алгебри логіки, визначимо дискретну функцію ризику R як:

$$R = \cap XQ \quad (2.27)$$

Ризик несправностей охарактеризуємо як значущий при значенні функції ризику $R = 1$ і як незначний – при $R = 0$.

Для отримання пропонованої дискретної оцінки ризику експлуатації АТЗ із несправностями, у відсутність кількісних даних про частоту і шкоду від несправностей, досить використовувати наявну про них інформацію якісного характеру. Необхідна лише інформація про перелік несправностей, кожна з яких щонайменше раз була в числі причин ДТП за встановлений період. Для пред'явлення вимог до експлуатаційної безпеки АТЗ потрібні дані про перелік небезпечних несправностей, обов'язкових для виявлення, склад діагностованих складових частин АТЗ та діагностичних параметрів.

При необхідності виконання оцінки ризику небезпечних несправностей під час проектування і підготовки виробництва нових моделей АТЗ або оцінки ризику небезпечних несправностей нових вузлів і систем АТЗ, коли відсутні дані про частоту цих несправностей і тим більше – частоту обумовлених ними ДТП, єдино доступним залишається метод експертних оцінок.

Як метод прогнозування, безпеку АТЗ, для зниження ризику небезпечних несправностей, пропонується оцінювати параметрами, що характеризують частку складових частин АТЗ, захищених заходами від небезпечних несправностей за допомогою їх запобігання, або запобігання їх катастрофічних наслідків, або забезпечення своєчасного реагування водія на розвиток несправності. При цьому для оцінки ступеня запобігання або виявлення небезпечних несправностей, потрібно мати переліки несправностей без попереднього визначення їх імовірностей. Сформувати ці переліки за видами АТЗ різних виробників можна тільки емпірично на основі статистики ДТП і даних підконтрольної експлуатації АТЗ.

Слід зазначити, що нормативна база вимог до експлуатаційної безпеки АТЗ є невід'ємним елементом технологічного забезпечення робіт діагностування в системах допуску АТЗ до експлуатації і, одночасно, складовою частиною методичної основи діагностування. При цьому відомо, що зі складу більш загальної нормативної бази при експлуатації АТЗ

використовують тільки документи, що встановлюють вимоги безпеки і методи контролю експлуатаційної безпеки АТЗ [27, 385].

Якщо звернутися до міжнародного досвіду, то в різних країнах ці вимоги містяться безпосередньо в законах країни (Німеччина) або в національних стандартах (Великобританія, Італія), або правилах, обов'язкових для виконання громадянами (Фінляндія). Відзначимо, що міжнародні стандарти, призначені спеціально для експлуатації АТЗ, залишаються поки що недостатньо відпрацьованими (додаток 2 до Зведеної резолюції про дорожній рух (СР-1), Приписи №1 і №2 ЄЕК ООН, Директива ЄС 96/96) [314, 339, 340, 386]. У них повністю відсутня регламентація методів контролю, а замість конкретних діагностичних параметрів і нормативів (або діагностичних ознак) вказані лише експлуатаційні властивості та складові частини АТЗ, що підлягають контролю. На основі міжнародних приписів поки що неможливо проводити періодичний огляд АТЗ, так що в кожній країні застосовують національні нормативні документи аналогічного змісту.

Експлуатаційні вимоги і методи перевірки відповідності цим вимогам для кожного виду АТЗ вказує на безліч нормативних документів [101-103, 105, 314, 339, 340, 385]. Із цих нормативних документів менше половини цілком мають експлуатаційний характер, а більше 60% документів, поряд з експлуатаційними приписами, містять конструкційні вимоги до АТЗ або їх складових частин. Зокрема, частка експлуатаційних вимог у кожному з документів різна і становить від 5–7% до 100% обсягу кожного з документів.

Аналіз нормативно-правових джерел дозволив зробити висновок, що в розвитку нормативної бази вимог до безпеки АТЗ простежуються такі основні тенденції:

– виділення з великої системи українських і міжнародних стандартів, що регламентують конструкції АТЗ, експлуатаційних вимог до експлуатаційної безпеки АТЗ та методів її перевірки;

– гармонізація української нормативної бази вимог безпеки АТЗ до експлуатаційної безпеки АТЗ із приписами міжнародних стандартів тієї ж спрямованості при одночасній участі України у формуванні системи міжнародних експлуатаційних стандартів;

– поетапне запровадження нових базових і специфічних приватних (для окремих видів експлуатованих АТЗ) вимог до експлуатаційної безпеки АТЗ за допомогою підготовки додаткових або переробки раніше діючих нормативних документів;

– коригування сфер застосування та жорсткості діючих вимог «за потребою», безсистемного перегляду діючих нормативних документів згідно зі змінами конструкції і складу національного автомобільного парку;

– підготовка спеціальних технічних регламентів на основі обов'язкових вимог безпеки АТЗ чинної нормативної бази.

Зокрема, потреба в національних нормативних вимогах до безпеки АТЗ буде існувати до тих пір, поки зберігаються істотні відмінності властивостей і особливостей експлуатації АТЗ різних зарубіжних конструкцій. Згідно з цим специфічні вимоги доповнюють міжнародні приписи, які відображають відмінності експлуатаційних властивостей АТЗ у складі національного автомобільного парку. За рахунок посилення певних складових контролю безпеки АТЗ застосування цих вимог, через нормативну базу дозволить компенсувати негативні наслідки відмінностей експлуатаційних властивостей АТЗ різних конструкцій.

Тобто перспективи розвитку нормативної бази вимог до безпеки АТЗ у транспортному процесі можна представити наступним чином:

1. Завершення розробок міжнародних стандартів (у тому числі Правил ЄЕК ООН), що у повному обсязі регламентують вимоги і методи перевірки безпеки АТЗ.

2. Гармонізація національної нормативної бази вимог до безпеки АТЗ із приписами міжнародних угод.

3. Підготовка спеціальних технічних Регламентів експлуатаційної спрямованості і законодавчих нормативних документів, що визначають методи перевірки відповідності експлуатованих АТЗ вимогам Регламентів.

4. Виключення з нормативних документів неефективних та застарілих вимог.

5. Доповнення нормативної бази новими вимогами до безпеки АТЗ (наприклад, до стану підвіски АТЗ, нових електронних систем автоматичного управління й ін.).

6. Нормативно-правова регламентація областей застосування і складу вимог до безпеки АТЗ кожного виду для різних систем допуску АТЗ до дорожнього руху.

Слід додати, що старі конструкції АТЗ та низька культура експлуатації АТЗ, що вказує на фактор людини, змушують передбачати специфічні вимоги, додаткові у відношенні до змісту міжнародних стандартів. Міжнародні стандарти в їх сучасному вигляді не дають методів перевірки експлуатаційної безпеки АТЗ як найважливішої складової частини експлуатаційної нормативної бази в сфері автотранспорту.

Не менш актуальною, ніж формування системи експлуатаційних вимог до безпеки АТЗ, залишається заповнення прогалін у нормативно-правовому регулюванні відповідальності за підтримання безпеки сфери автотранспорту встановленим вимогам [2, 343, 485]. Нормативно-правовою базою, належним чином, не розмежовані межі відповідальності за експлуатаційну безпеку АТЗ між виробником, власником, водієм, виконавцем робіт з ТО і ПР, контролером технічного стану при ТО. Тобто не сформована нормативна база технічних вимог безпечної експлуатації АТЗ, яка могла б служити основою для розмежування зазначеної відповідальності з урахуванням впливу фактора людини.

Відповідно до цього в якості інструмента державного регулювання безпеки АТЗ, пропонується запровадити систему нормативно-правових документів, які визначають межі відповідальності суб'єктів

автотранспортної діяльності за безпеку АТЗ включаючи відповідні стандарти з урахуванням впливу фактора людини, а саме:

1. Нормативно-правовий акт організаційного характеру, що регламентує на рівні постанови уряду розмежування меж відповідальності за експлуатаційну безпеку АТЗ між виробником, власником, водієм, виконавцем робіт з ТО і ПР, контролером технічного стану, а також обов'язковість декларування гарантій експлуатаційної безпеки АТЗ виконавцями робіт з ТО і ПР, пунктами технічного огляду і працюючими на них контролерами технічного стану, експертами системи сертифікації ТО і ПР, а виробниками АТЗ – гарантій стабільності споживчих властивостей у період декларованого ними строку служби.

2. Згідно з Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року [343] потрібно законодавчо ввести систему вимог технічного характеру та відповідних методів перевірки з урахуванням впливу фактора людини ще для трьох рівнів обсягу і глибини контролю експлуатаційної безпеки АТЗ:

- 1) для оцінки нестабільності їх споживчих властивостей;
- 2) при передвиїздному контролі – водієм АТЗ у рамках обслуговування;
- 3) на випуску з ТО і ПР – фахівцем у сфері автотранспорту в відповідному обсязі.

Підводячи підсумок щодо теоретико-методологічного забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, приходимо до висновку, що основна складність у формуванні безпеки АТЗ – необхідність комплексного вирішення проблеми. Це втягує в процес прогнозування безпеки АТЗ велику кількість внутрішніх і зовнішніх факторів безпеки системи ВАДС, змушує шукати підходи до формування та реалізації сучасних методів безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини. Зокрема, ДТП завжди передують небезпечна ситуація, для запобігання якої повинен враховуватися фактор людини.

Висновки по другому розділу

Розгляд теоретико-методологічного забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини дозволив дійти наступних висновків:

1. Методологічний підхід до забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, з виділенням загальної теорії і особливості системи управління безпекою АТЗ та їх взаємозв'язок з іншими підсистемами управління БДР, дозволив обґрунтувати механізм забезпечення безпеки АТЗ на основі поетапного формування системи вимог безпеки АТЗ та розробити алгоритм розв'язання проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі.

2. На основі регресійного аналізу розроблено алгоритм та програму імітаційної моделі АТЗ у транспортному потоці з урахуванням впливу фактора людини. При цьому імітація моделі руху АТЗ здійснюється шляхом багаторазового аналізу стану АТЗ, що рухаються. Зокрема, кількість порушень ПДР водієм АТЗ протягом заданого тимчасового інтервалу, може бути критерієм оцінки безпеки АТЗ у системі ЛАДС.

3. Встановлено, що аналіз безпеки АТЗ у транспортному процесі необхідно проводити за наявності: експертного дослідження дорожніх умов; технічного стану структурних елементів дороги; причини і часу утворення дефектів на дорозі, що загрожують безпеці руху; якості інформативного забезпечення водія; психофізіологічної експертизи водія, яка повинна визначити основні параметри водія, що впливають на формування наслідків, які призвели до ДТП. У даному випадку мається на увазі так званий «фактор людини», тобто: психофізіологічний стан водія, час перебування водія за кермом АТЗ, кількість потенційно небезпечних об'єктів (учасників дорожнього руху, транспортних засобів й ін.), які є в полі зору водія до моменту виникнення небезпеки.

4. У якості інструмента державного регулювання безпеки АТЗ запропоновано систему нормативно-правових документів, які визначають межі відповідальності суб'єктів автотранспортної діяльності за безпеку АТЗ включаючи відповідні стандарти з урахуванням впливу фактора людини. Згідно з цим необхідна розробка сучасної концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі, яка б враховувала основні внутрішні та зовнішні фактори комплексної системи ВАДС та вплив фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

Матеріали до цього розділу опубліковані у наступних роботах автора [1–3, 12, 13, 15, 16, 22, 25, 29, 30, 32, 33, 47, 50, 53].

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ

3.1. Концептуальна модель безпеки АТЗ у системі ЛАДС

Уповільнення модернізації і одночасне старіння автомобільного парку, погіршення контролю за безпекою АТЗ з боку відповідальних осіб вплинуло на погіршення працездатності і безпеку АТЗ у транспортному процесі. Статистичні дані дозволяють нам припустити, що причини виникнення ДТП залежать від водіїв АТЗ та недисциплінованості певної категорії учасників дорожнього руху, від недостатньої організації дорожнього руху на деяких автошляхах України та недостатнього вивчення факторів середовища, які привели до ДТП. Людські втрати від дорожньо-транспортної аварійності досить високі та загрозові для українського суспільства (Додатки А), (табл. 3.1) [119, 473, 511].

Таблиця 3.1 – Основні показники аварійності в Україні за 2010–2016рр.

Роки	Кількість ДТП / в них загинуло (осіб)	ДТП з вини водіїв/загинуло (осіб)	ДТП з вини пішоходів/загинуло (осіб)	ДТП з вини несправного АТЗ / загинуло (осіб)
2010	204242/4875	157759/3684	4034/739	586/19
2011	186225/4908	148126/3454	4282/767	628/18
2012	196410/5131	24314/3832	4142/874	882/48
2013	191010/4833	24376/3645	4013/855	331/61
2014	153205/4483	20837/3366	3249/720	128/29
2015	134193/3970	15218/2334	2258/466	64/18
2016	138261/2918	11268/1362	1165/174	43/7

(статистика за 2014/2015–2016 роки відображає показники аварійності й дорожньо-транспортного травматизму в Україні за винятком по АР Крим та по м. Севастополю, а також по Донецькій і Луганській областях, частина з яких не контролюється українською владою).

Однією з основних причин, які загострюють підняту проблему, є збільшення ДТП через фактор людини, який характеризується найвищою тяжкістю наслідків. Внаслідок цього проблема безпеки АТЗ, як і загальна проблема БДР, включає в себе такі питання: поліпшення технічного стану дорожньої мережі та конструктивної безпеки АТЗ; вдосконалення управління рухом, його організація та нормативно-правове забезпечення БДР згідно з сучасними вимогами сьогодення; підвищення культури учасників дорожнього руху і якості підготовки водіїв АТЗ.

Крім того, на безпеку АТЗ великий вплив справляє автомобілізація. Тобто процес автомобілізації і принципи містобудування знаходяться у тісному взаємозв'язку. При цьому міське будівництво та автотранспорт у процесі свого некоординованого розвитку вступають у конфлікт, жертвами якого стає людина.

При дослідженні проблем автомобілізації, на думку іноземних експертів, ґрунтуючись на досвіді розвинених країн світу з'ясовано, що процес автомобілізації проходить в своєму розвитку кілька стадій: 1) від спокійного первинного зростання до досягнення рівня 100 АТЗ на 1000 осіб; 2) «вибухового» зростання до рівня 300 АТЗ на 1000 осіб; 3) поступового уповільнення темпів зростання і теоретичного припинення зростання з моменту досягнення рівня 500 АТЗ на 1000 осіб. Експерти вважають, що при переході країн на другий етап «вибухового» збільшення кількості АТЗ ситуація з аварійністю придбає більш загрозливий характер. Дана ситуація з автомобілізацією, як зростаючою проблемою БДР, актуальна і для України [259, 383, 397, 406, 481, 537- 539, 546].

Розглядаючи проблеми безпеки АТЗ, відзначимо, що в системі ЛАДС безпека АТЗ являє собою сукупність різнорідних, взаємодіючих між собою елементів, пов'язаних спільною метою функціонування, тобто має ознаки складних систем. Виходячи з цього, загальна методологія дослідження безпеки АТЗ базується на використанні принципів побудови і дослідження моделей складних систем. У зв'язку з тим, що результати дослідження

піддаються статистичному аналізу за допомогою методів теорії ймовірностей і математичної статистики, для прогнозування безпеки АТЗ у транспортному процесі використано статистичний метод дослідження впливу однієї або декількох незалежних змінних на залежну змінну.

Варто відзначити, що на безпеку АТЗ впливає безліч факторів, при цьому деякі процеси, що відбуваються у системі ЛАДС, носять випадковий характер. Згідно з цим виникає потреба розглянути її як випадкову багатофакторну систему з використанням методів, які не ігнорують всієї складності явищ, властивих системі, а саме: тісний взаємозв'язок між великим числом факторів, які визначають її поведінку; невизначеність цієї поведінки як в цілому, так і в складових частинах системи; її розвиток, пов'язаний зі зміною окремих властивостей і умов існування. Тобто, всі ці явища повною мірою дають підстави до формування концептуальної моделі безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини.

Для формування концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі системи ЛАДС необхідно визначити стратегію відповідних рішень та дій на всіх стадіях «життєвого циклу» АТЗ. Але досі бракує досліджень з питань безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини в реальному середовищі з високою динамікою соціальних процесів. Не визначено змістовні, структурні, функціональні та психофізіологічні властивості людини, що дозволяє говорити про актуальність чіткого визначення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини. Отже, в сучасних умовах виникає необхідність розгляду актуальної наукової проблеми – безпека АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини на якісно новій міждисциплінарній основі.

У зв'язку з цим можна відзначити, що *концепція безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини визначає стратегію відповідних рішень і дій на всіх стадіях «життєвого циклу»*

АТЗ, являє собою сукупність підходів і методів, які дозволяють науково обґрунтувати пропозиції щодо вдосконалення системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, вдосконалення системи профілактики дорожньо-транспортного травматизму на основі системного аналізу схильності водіїв АТЗ до створення аварійних ситуацій та мінімізації кількості постраждалих від ДТП.

Відповідно до цього особливе значення має питання застосування математичного апарата та удосконалювання вже розроблених методів, які дозволяють здійснити оцінку і прогнозування безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини. При цьому залучається той науковий апарат, який найбільш відповідає природі досліджуваного явища.

При вирішенні окремих завдань необхідне використання сучасних методів моделювання складових системи безпеки АТЗ та їх реакцій на зовнішні фактори в транспортному процесі. Відповідно до цього при експериментальних дослідженнях були використані методи натурних випробувань з використанням реєстраційно-вимірювального комплексу, адаптованого для оцінювання теоретичних розробок тематики дисертації.

Зауважимо, що проблема безпеки АТЗ у системі ЛАДС є і соціальною проблемою, тому при виборі цільової функції концептуальної моделі безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини необхідно враховувати не тільки економічну складову, але і соціальну проблему через так званий «фактор людини». Схематично концептуальна модель безпеки АТЗ у системі ЛАДС надана на рис. 3.1.

Пояснимо цю модель. Фізичний сенс вхідних сигналів – заходи щодо підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі, які включають у себе пропозиції, інструкції, матеріальні, фінансові ресурси й ін. Фізичний сенс вихідних сигналів – показники результату функціонування безпеки АТЗ у

транспортному процесі. Зовнішні фактори впливу на безпеку АТЗ у транспортному процесі нами позначені раніше.



Рисунок 3.1 – Схема моделі безпеки АТЗ у системі ЛАДС

Відомо, що використання структурно-функціонального аналізу як методу дослідження складних технічних систем, має високу ефективність. Побудова структури системи дозволяє отримати якісну картину причинно-наслідкових зв'язків параметрів та упорядкувати параметри як окремих підсистем, так і за їх ієрархічним рівнем, що дуже важливо, оскільки всі параметри, розташовані на нижче лежачому рівні та є причинами по відношенню до параметрів вищого рівня (рис. 3.2).

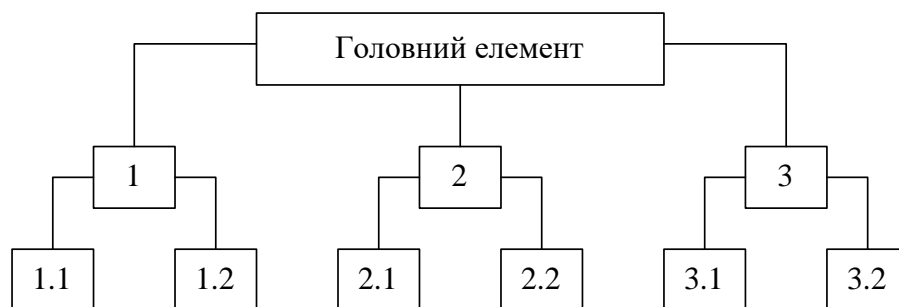


Рисунок 3.2 – Ієрархічна структура з'єднання елементів системи

Крім того, в зв'язку з тим, що система безпеки АТЗ у транспортному процесі являє собою складну структуру, яка складається з декількох підсистем, її можна зобразити у вигляді ієрархічного дерева (рис. 3.3).

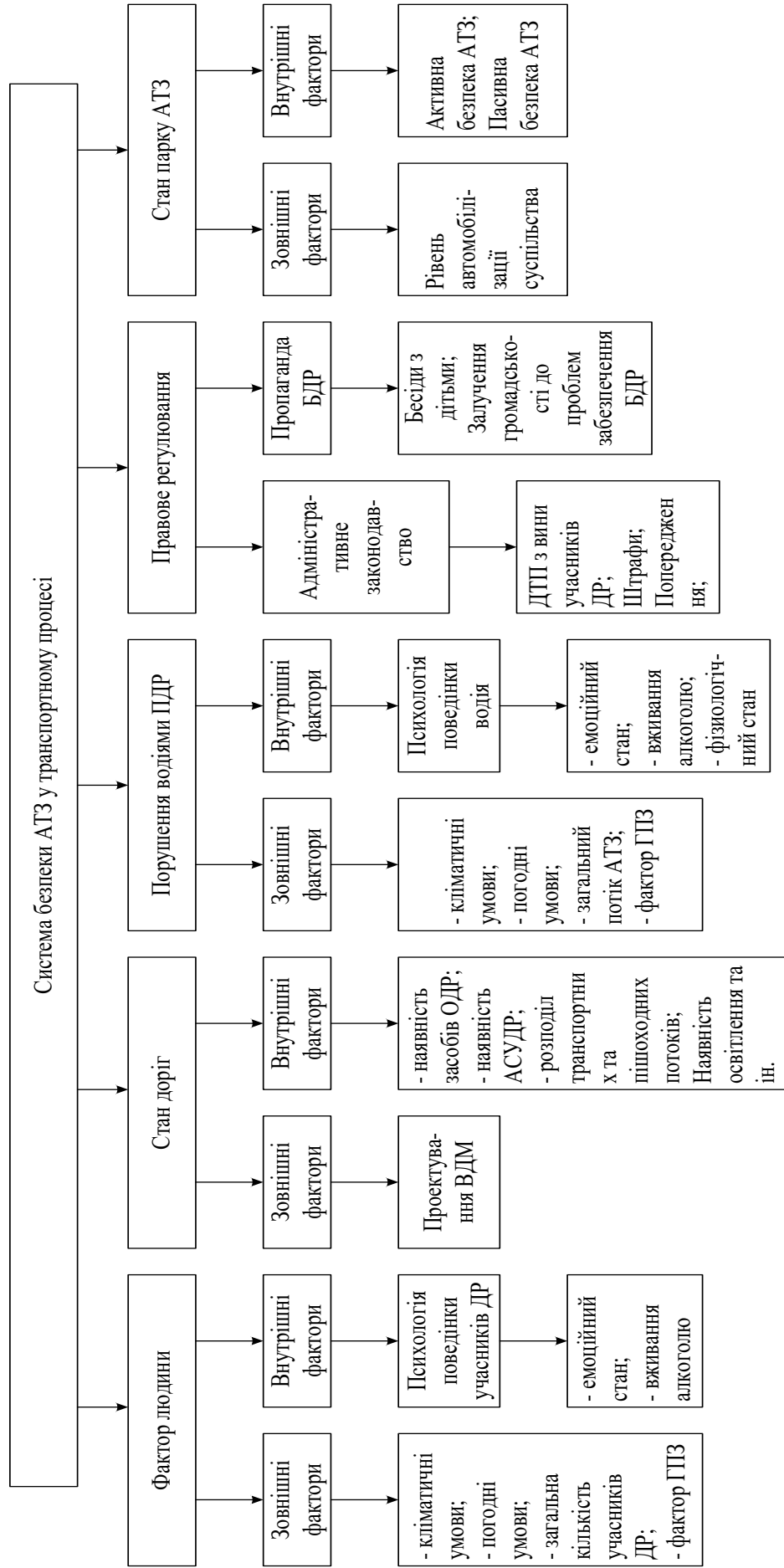


Рисунок 3.3 – Схема ієрархічної структури безпеки АТЗ у транспортному процесі

При цьому різні зовнішні і внутрішні фактори системи ЛАДС, що впливають на безпеку АТЗ у транспортному процесі, тісно пов'язані між собою і взаємно обумовлюють один одного. Для вирішення поставлених у роботі завдань необхідно виділити із загальної сукупності факторів тільки ті, які впливають на БДР та безпеку АТЗ у системі ЛАДС. Для цього, з точки зору функціонування системи, фактори доцільно розділити на зовнішні і внутрішні (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Схема забезпечення БДР та безпеки АТЗ у системі ЛАДС

Таким чином, безпека АТЗ у транспортному процесі сама по собі є складною системою, для якої немає достатньо обґрунтованої оцінки впливу різноманіття зовнішніх і внутрішніх факторів системи ЛАДС. У дослідженні це структурні параметри, які впливають на критерій, що характеризує систему безпеки АТЗ у транспортному процесі в цілому з урахуванням фактора людини. Для вирішення цього завдання, за допомогою запропонованої математичної моделі безпеки АТЗ у

транспортному процесі, визначено закономірності цього впливу з використанням нечіткої логіки.

3.2. Модель безпеки АТЗ у транспортному процесі з використанням нечіткої логіки

Створити повну імітаційну математичну модель безпеки АТЗ у транспортному процесі проблематично через безліч взаємозв'язків, які неможливо описати в термінах класичної чіткої логіки. Формалізувати поняття «безпека АТЗ у транспортному процесі» також надзвичайно важко, тому що при русі АТЗ у транспортному процесі потрібно враховувати великий обсяг інформації і вміти її правильно використовувати. Вихід із ситуації – створення інтелектуальних систем управління. При цьому особливу увагу необхідно приділити руху АТЗ у колоні або по завантаженій магістралі, так як такий рух значно ускладнює безпечну систему управління.

Для вирішення проблем безпеки в сучасних умовах широке поширення набувають системи з використанням методу *нечіткої логіки*, тобто системи, які узагальнюють класичну двозначну логіку міркувань в умовах невизначеності [11, 341]. Сенс управління цих систем полягає у введенні досвіду людини-оператора в розробку схеми, яка управляє деяким динамічним процесом.

Вирішуючи проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі, система дозволяє підлаштовуватися під манеру керування водія АТЗ і застосовує схожі людські поняття. Розглянемо використання запропонованої системи управління для безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини.

Відомо, що однією з проблем безпеки АТЗ є швидкісний режим АТЗ. Розглянемо застосування принципів нечіткої логіки при зміні швидкості АТЗ у різних ситуаціях. Введемо поняття «лінгвістична змінна» (ЛЗ),

значеннями якої є не числа, а слова використовуваної мови, так звані «терми».

Розглянемо змінну «швидкість», яка може мати значення «висока», «середня», «низька». Фрази, значення яких бере змінна, в свою чергу, називаються іменами нечітких змінних.

Значення ЛЗ визначаються через нечіткі множини (НМ), які, в свою чергу, визначені на деякому базовому наборі значень або базової числової шкали, що має розмірність. Кожне значення ЛЗ визначається як нечітка множина (наприклад, НМ «висока швидкість»).

Нечітка множина визначається через деяку базову шкалу B і функцію приналежності $HM - \mu(x)$, $x \in B$, приймаючи значення на інтервалі $[0...1]$. Тобто, нечітка множина B – це сукупність пар виду $(x, \mu(x))$, де $x \in B$. Також B можна представити у наступному вигляді:

$$B = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\mu(x_i)}, \quad (3.1)$$

де x_i — i -е значення базової шкали.

Функція приналежності визначає суб'єктивну міру впевненості водія у тому, що дане конкретне значення базової шкали відповідає визначеним НМ.

Розглянемо нечітку категорію «середня швидкість». У класичній теорії множини A «середня швидкість» можна сформулювати або перерахуванням значень середніх швидкостей АТЗ, або ввівши в розгляд характеристичну функцію f , таку, що для будь-якого об'єкта X :

$$f(X) = \text{ИСТИНА тоді та тільки тоді, коли } X \in A. \quad (3.2)$$

У нашому випадку ця функція може відбирати значення швидкості, які менше 90 км/год. (згідно з ПДР):

$$P_{90}(X) = \begin{cases} \text{ИСТИНА, якщо } CAR(X) \text{ та } SPEED(X) < 90 \text{ км/год} \\ \text{НЕПРАВДА, в іншому випадку} \end{cases}. \quad (3.3)$$

Використовуючи предикат $CAR(X)$ і функцію $SPEED(X)$, можна сформулювати множину, елементами якої є тільки ті елементи множини CAR , швидкість яких менше 90 км/год.

$$\{ X \in CAR / SPEED(X) < 90 \}. \quad (3.4)$$

Представляючи всю множину «середніх швидкостей», інтуїтивно здається, що межі цієї множини повинні бути розмиті, а належність елементів цієї множини повинна бути якимось чином ранжирована (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Схема ранжирування швидкості АТЗ

Прийmemo до уваги, що кожен АТЗ множини «середня швидкість» типовий для даної категорії. Отже, за допомогою деякої функції можна виразити ступінь приналежності елемента до множини. Якщо для об'єкта X функція $\mu(X) = 1$, то цей об'єкт, безумовно, є членом множини, а якщо для нього $\mu(X) = 0$, то він, безумовно, не є членом множини. Всі проміжні значення $\mu(X)$ виражають ступінь належності до множини.

При розгляді безпеки АТЗ у транспортному процесі потрібна функція, що оперує зі швидкістю. Її можна визначити таким чином, що $fExp(30 \text{ км/год.}) = 0$ і $fExp(90 \text{ км/год.}) = 1$, а всі проміжні значення представляються деякою монотонною кривою, що має значення в інтервалі $[0, 1]$ (рис. 3.6).

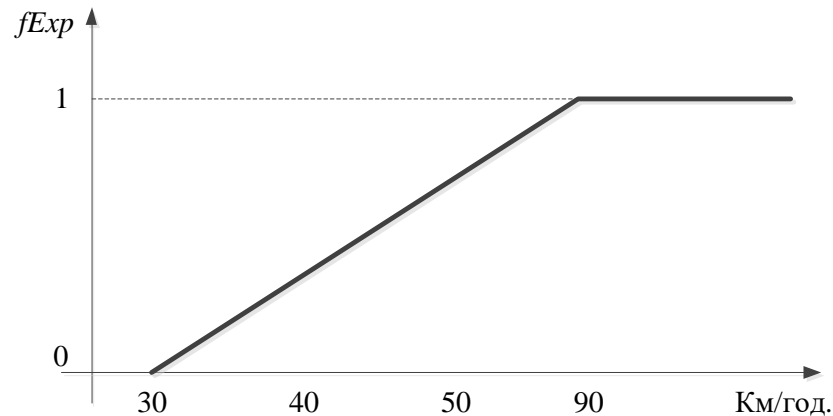


Рисунок 3.6 – Функція швидкості АТЗ

Для визначення безлічі EXP_CAR АТЗ із середньою швидкістю, на підставі наведеної вище функції, можна ввести нову характеристичну функцію, визначену на множині всіх АТЗ:

$$fEXP_CAR(X) = fExp(SPEED(X)). \quad (3.5)$$

Членами цієї множини стають пари (об'єкт, ступінь), наприклад: $EXP_CAR = \{(Subaru, 0,9), (Toyota, 0,7), (Kia, 0,3)\}$ (рис. 3.7).

Розглянемо етапи обробки інформації при використанні нечіткої логіки:

1. Перший етап – на основі фазифікації, тобто перетворення числового значення в символічне нечітке значення.
2. Другий етап – нечіткі міркування, тобто нечіткий логічний висновок з використанням об'єднань і перетинів.
3. Третій етап – чітке прийняття рішення – дефазифікація, тобто перетворення нечіткого символічного значення на число.

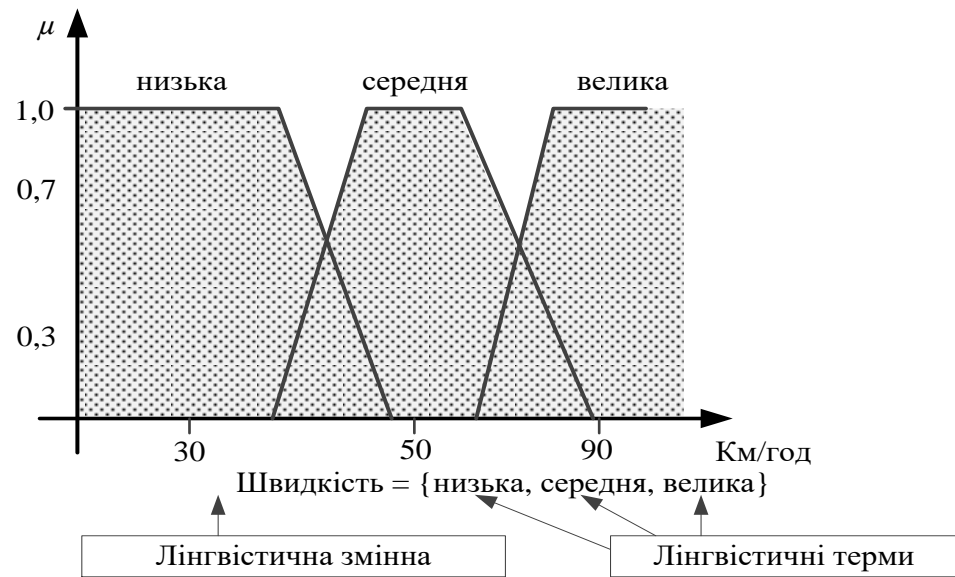


Рисунок 3.7 – Лінгвістична змінна «Швидкість» АТЗ

Як показує досвід провідних автомобілебудівних фірм: системи управління АТЗ розвиваються в одному напрямку – у бік підвищення їх адаптивності, тобто здатності змінювати свої параметри залежно від керуючих впливів водія і дорожніх умов.

Для одночасного урахування величезного різноманіття інформації, різних обставин і ситуацій, характеристик керуючих впливів водія, зовнішнього середовища і механізмів АТЗ необхідно створити інтелектуальну систему управління.

В основі цієї системи лежить так звана «штучна нейронна мережа», подібна процесам мислення людини, з використанням нечіткої логіки.

У свою чергу, штучна нейронна мережа дозволяє водієві враховувати множину факторів для безпечного керування АТЗ без помилок тому, що штучна нейронна мережа видає рекомендації з мінімальною помилкою.

При роботі водія з нейронною мережею бажано її створити і навчити таким чином, щоб помилка параметра на її виході була мінімальна.

Помилка на виході, коли значення регульованого параметра дано, може бути представлена у вигляді:

$$\varepsilon(\underline{x}, t) = [t(i) - y(\underline{x})]^2, \quad (3.6)$$

де $y(\underline{x})$ – вихідна величина;

$t(i)$ – необхідне значення параметра i .

Не втрачаючи спільності міркувань, розглянемо один з виходів нейронної мережі. Очікувана похибка для значень може бути представлена у вигляді:

$$E\{\varepsilon(\underline{x}, t) | i\} = \int_{-\infty}^{+\infty} [t(i) - y(\underline{x})]^2 f_{\underline{x}}\left(\frac{\underline{x}}{i}\right) dx, \quad (3.7)$$

де $f_{\underline{x}}(\underline{x} | i)$ – умовна щільність вхідного сигналу.

Помилка, отримана за весь час тренування, дорівнює:

$$\xi = \sum_{i=1}^T E\left\{\varepsilon\left(\frac{\underline{x}, i}{i}\right)\right\} p(i), \quad (3.8)$$

де $p(i)$ – апіорна ймовірність значень i (рис. 3.8).

Наведені на рис. 3.8 відсотки (в дужках) обчислюються. Відзначимо, що значення трьох незалежних подій дано, тому можливо обчислити зворотне дерево.

Вирішуючи спільно рівняння (3.7) і (3.8), одержимо:

$$\xi = \sum_{i=1}^T \int_{-\infty}^{+\infty} [t(i) - y(\underline{x})]^2 f_{\underline{x}}\left(\frac{\underline{x}}{i}\right) d\underline{x} \cdot p(i). \quad (3.9)$$

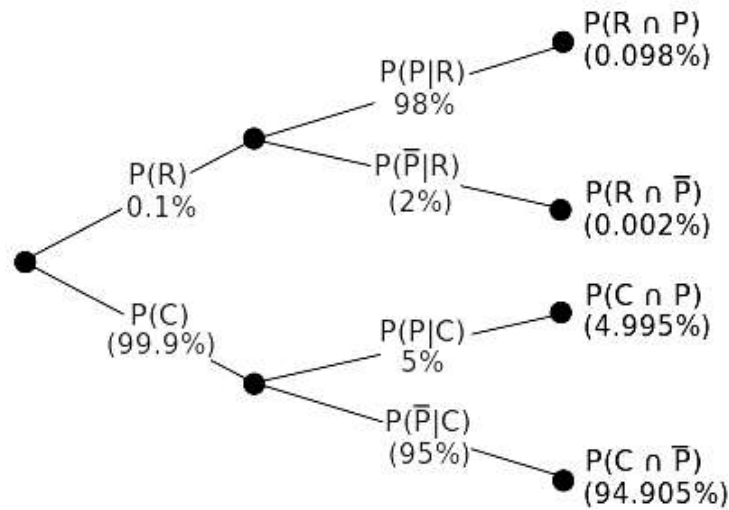


Рисунок 3.8 – Деревоподібна діаграма демонструє частотний приклад, при цьому: R, C, P і P з ризикою – це події, які є рідкісними, загальними, зразковими і не зразковими

Змінюючи порядок підсумовування та інтеграл у рівнянні (3.9) і застосовуючи теорему Байєса, отримаємо:

$$f_x\left(\frac{x}{i}\right)p(i) = p\left(\frac{i}{x}\right) \cdot f_x(x), \quad (3.10)$$

$$\xi = \int \sum_{i=1}^T [t(i) - y(x)]^2 p\left(\frac{i}{x}\right) f_x(x) dx. \quad (3.11)$$

Позначимо внутрішню частину підінтегральної функції наступним чином:

$$\beta = \sum_{i=1}^T [t(i) - y(x)]^2 p\left(\frac{i}{x}\right). \quad (3.12)$$

Для конкретного значення точки \underline{x} , вихід є постійним $y(\underline{x}) = c$. Підставляючи це постійне значення у рівняння (3.12), а потім мінімізуючи значення по відношенню до вхідної величини, отримаємо:

$$\frac{d\beta}{dc} = \sum_{i=1}^T -2[t(i) - c]p\left(\frac{i}{\underline{x}}\right) = 0. \quad (3.13)$$

Рішення рівняння (3.13) є виходом $y(x)$, який відповідає мінімуму помилки:

$$y(x) = c = \sum_{i=1}^T t(i)p\left(\frac{i}{\underline{x}}\right). \quad (3.14)$$

Отримуючи значення $p\left(\frac{i}{\underline{x}}\right)$ з рівняння (3.10) і підставляючи в (3.14),

отримаємо:

$$y(x) = \sum_{i=1}^T t(i) \frac{f_x\left(\frac{x}{i}\right)p(t_i)}{f_x(x)}. \quad (3.15)$$

Згідно з теоремою про повну ймовірність [67] щільність вхідного сигналу можна записати у вигляді:

$$f_x(x) = \sum_{i=1}^T b_x\left(\frac{x}{i}\right)p(i). \quad (3.16)$$

Підставивши рівняння (3.16) у (3.15), отримаємо:

$$\hat{y}(x) = \frac{\sum_{i=1}^T t(i)b_x\left(\frac{x}{i}\right)p(i)}{\sum_{i=1}^T t(i)b_x\left(\frac{x}{i}\right)p(i)}. \quad (3.17)$$

Для функціональної апроксимації це рівняння може використовуватися безпосередньо, однак за умови роботи нейронної мережі, значення приймають 1 або 0 і тоді рівняння (3.17) може бути перетворено наступним чином:

$$\hat{y}(x) = \frac{\sum_{\text{нуль}}(t(i)) = 0 f_x\left(\frac{x}{i}\right) p(i) + \sum_{\text{один}}(t(i)) = 1 b_x\left(\frac{x}{i}\right) p(i)}{\sum_{\text{нуль}} 0 f_x\left(\frac{x}{i}\right) p(i) + \sum_{\text{один}} 1 f_x\left(\frac{x}{i}\right) p(i)}. \quad (3.18)$$

Якщо в нейронних мережах ефект дають значення 0 або 1, то на виході системи, яка забезпечує середньоквадратичну помилку, отримаємо:

$$\hat{y}(x) = \left[\frac{\sum_{\text{нуль}} b_x\left(\frac{x}{i}\right) p(i)}{\sum_{\text{один}} f_x\left(\frac{x}{i}\right) p(i)} \right]. \quad (3.19)$$

Таким чином, $\sum_{\text{нуль}}$ являє собою суму всіх нулів на вході, а $\sum_{\text{один}}$ – відповідно суму всіх одиниць. Це впливає з рівняння (3.19). Якщо кількість значень нулів буде більше, ніж число значень одиниць, тобто $\sum_{\text{нуль}} \gg \sum_{\text{один}}$, то вихідне значення буде приймати нульове значення, або навпаки (рис. 3.9).

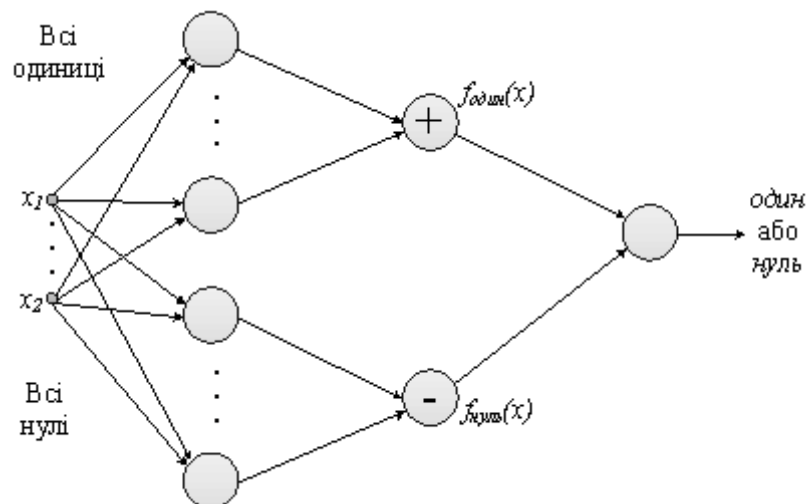


Рисунок 3.9 – Схема реалізації системи, що забезпечує мінімум середньоквадратичної помилки

Відповідно до наведеного пропонується модель системи контролю і управління безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини (рис. 3.10).

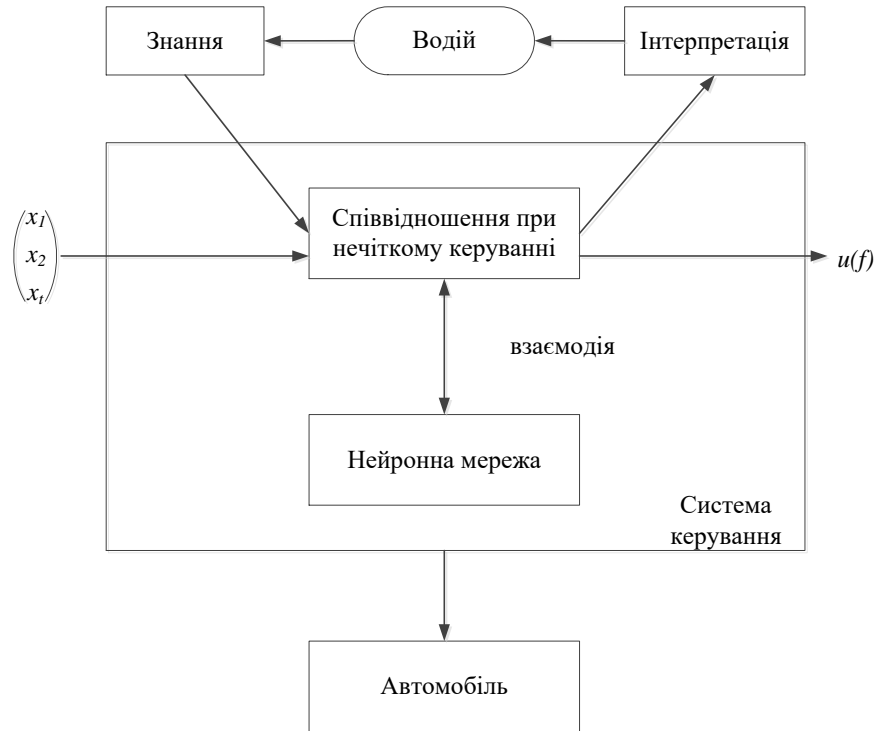


Рисунок 3.10 – Модель системи контролю і управління безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Відзначимо, що для дотримання моделювання безпеки АТЗ у транспортному процесі штучна нейронна мережа системи, з використанням нечіткої логіки, підлаштовується під манеру керування водія АТЗ і замість двійкових кодів застосовує схожі людські поняття. Але, незважаючи на отриману модель, слід додати, що ще не можна повністю виключити фактор людини при управлінні АТЗ тому, що штучна нейронна мережа системи безпеки АТЗ поступається нейронній мережі людини і не може гнучко реагувати на раптові зміни дорожньої обстановки у транспортному процесі. Зокрема, водій АТЗ у транспортному процесі виступає в ролі керуючої системи безпеки АТЗ, яка виконує в умовах безперервних перешкод функції

прийому і переробки інформації, формує керуючий сигнал і за допомогою ефекторів впливає на безпеку АТЗ. У цьому випадку має сенс розглянути надійність водія для забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі.

3.3. Психофізіологічна надійність водія АТЗ у транспортному процесі

При визначенні перспективності системного підходу до дослідження безпеки АТЗ у транспортному процесі наявність людини вносить надзвичайні труднощі. При цьому функції, пов'язані з сенсорною діяльністю водія як складовою фактора людини, поки не можуть бути повністю формалізовані.

Згідно зі специфікою методів дослідження у психології та техніці існує розрив між підходами до опису психологічних характеристик людини та функціонування машини. Значна частина професійних характеристик людини формується не в процесі проектування, а в процесі її життя і трудової діяльності. Відсутність загальновизнаних показників надійності людини пояснюється перш за все тим, що в науковій основі психофізіології людини ще є дуже багато невирішених питань і ця наука, як і теорія надійності, знаходиться у розвитку. У якості основного показника надійності людини, залежно від виду діяльності, фахівцями в галузі загальної та інженерної психології пропонується вибирати пильність, здатність швидко і безпомилково приймати рішення в ситуації вибору або в стресовій ситуації [212, 512].

При дослідженні безпеки АТЗ у транспортному процесі так звана «надійність водія» характеризується частотою помилок, які призводять до відмов систем АТЗ, тривалістю або точністю виконання окремих особливо важливих операцій. Ці показники самі по собі ще не характеризують остаточну надійність водія. Про їх значимість можна судити лише після системного аналізу взаємозв'язку показників діяльності з технічними можливостями всієї системи. Тобто, в процесі моделювання безпеки АТЗ у

транспортному процесі діяльність водія не можна вважати повністю проєктованим елементом системи. Згідно з цим кількісне вираження надійності водія пропонується визначати як відношення чисельної характеристики будь-якого показника в даний момент до середнього або оптимального значення. У якості таких показників пропонуються: продуктивність роботи водія, ЧПР водія, швидкість переробки водієм інформації й ін. При цьому необхідно звертати увагу на здатність водія АТЗ до швидкого прийому і переробки інформації.

Крім того, водієві доводиться безперервно взаємодіяти з іншими учасниками дорожнього руху. Цей процес характерний невизначеністю, тому що інформація про наміри інших учасників дорожнього руху ніколи не буває повною. Отже, поведінка учасників дорожнього руху, поганий стан дороги або незадовільні погодні умови нав'язують водієві певний режим для безпечного управління АТЗ. Тобто, водій АТЗ – це ланка системи ЛАДС, функціями якого є обробка сприйнятої інформації з навколишнього середовища та прийняття рішення щодо безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Слід відзначити, що в теорії надійності основним показником надійності функціонування системи є поняття «відмова системи». Під цим поняттям, зазвичай, розуміється неможливість виконання своїх функцій при ненадходженні сигналу через перевантаження або при помилкових діях.

Поняття «надійності» і «відмови» стосовно водія АТЗ мають значення більш широке, ніж для механічних систем. Вони охоплюють не тільки відмову через перевантаження, а й зміну психофізіологічного стану водія під впливом довкілля. Тобто, відмовами водія АТЗ є: помилки при сприйнятті і пізнанні об'єктів дорожньої обстановки, які приводять до прийняття помилкових рішень; виконання керуючих дій, які можуть створити небезпечні ситуації в транспортному процесі або привести до ДТП; припинення водієм роботи під впливом фактора людини – порушення його психофізіологічного стану.

Безпеку АТЗ у транспортному процесі можна визначати через психофізіологічну надійність та «відмову» водія, які залежать від фактора схильності людини до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі. При цьому для забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі обов'язковою умовою має бути врахування фактора людини, зокрема, виявлення особливостей сприйняття водієм довкілля та дорожніх умов залежно від його психофізіологічного стану.

Розглядаючи фактор схильності водія АТЗ до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі, відзначимо, що він залежить від сприйнятої людиною інформації про розташування учасників дорожнього руху та зміну дорожнього середовища, яка здійснюється по інформаційних та інформаційно-виконавчих каналах. Тобто, при певній тренуваності водій може реагувати практично одночасно і на сигнали, обробка яких вимагає активного зосередження уваги, і на сигнали, реакція на які автоматизована. Оскільки водій може одночасно сприймати інформацію зоровими та слуховими аналізаторами, обробка яких вимагає активного зосередження уваги, то його можна було б розглядати як багатоканальну систему прийому інформації.

Зокрема, при розгляді особливостей прийому, зберігання і передачі інформації водієм можна застосувати теорію інформації [243, 348, 512]. Однак при цьому виникають великі труднощі, наприклад, при прийомі зорової інформації невідомий алгоритм, за яким водій розпізнає об'єкти дорожнього середовища.

Згідно з цим, ґрунтуючись на зоровій інформації водія, можна скористатися спрощеними уявленнями, вважаючи, що водій АТЗ у транспортному процесі здійснює вибір із заздалегідь відомих множин ознак. Цю концепцію можна проілюструвати наступною блок-схемою прийняття водієм рішення або моделлю надійності водія АТЗ у транспортному процесі (рис. 3.11).

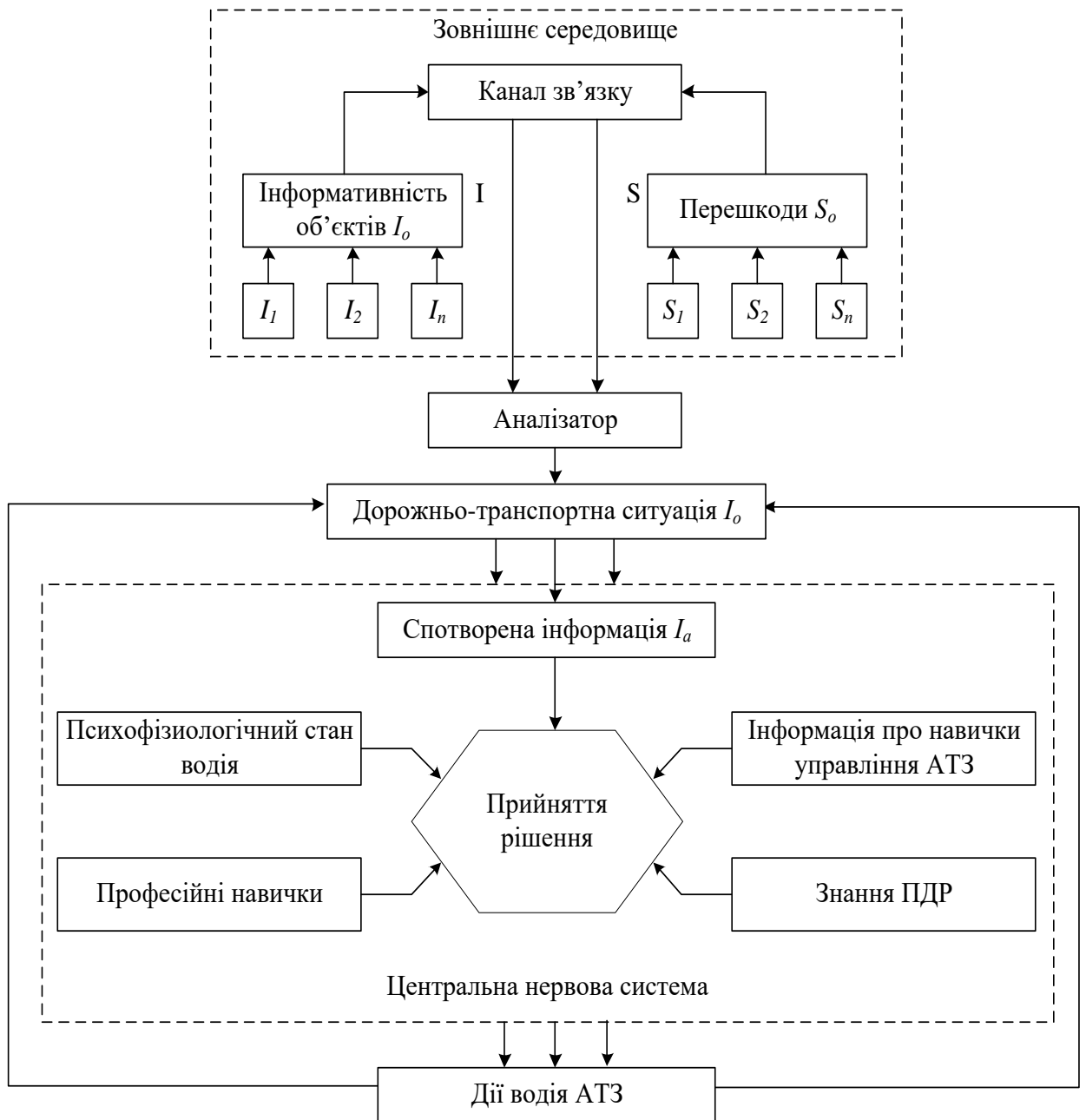


Рисунок 3.11 – Блок-схема прийняття рішення водієм АТЗ
в транспортному процесі

Надамо пояснення роботи цієї моделі.

При прийнятті водієм рішення інформативність групи об'єктів, що характеризуються поєднанням інформаційних параметрів – I_1, I_2, \dots, I_n , в сукупності утворюють інформативність дорожньо-транспортної ситуації, тобто вихідну інформацію – I_o . У процесі передачі вихідної інформації відбувається її спотворення в результаті дії перешкод S_1, S_2, \dots, S_n і їх

поєднання S_o . Ці спотворення, що супроводжують весь процес сприйняття, і є результатом дії джерел перешкод на всіх проміжних етапах. При цьому вихідна інформація про дорожньо-транспортні ситуації, що складається з окремих об'єктів, може зазнавати спотворення як за окремими об'єктами, так і за всією картиною в сукупності.

Таким чином, у центральну нервову систему водія надходить перекручена інформація I_a , яка відрізняється від істинної на величину, що залежить від інтенсивності дії перешкод і проникності середовища:

$$I_a = K_k K_a \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n I_{ij} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_{ij} \right], \quad (3.20)$$

де I_a – перекручена інформація;

K_k – коефіцієнт спотворення інформації в каналі зв'язку;

K_a – коефіцієнт спотворення інформації в аналізаторі;

$K_k K_a = R$ – загальна проникність середовища.

I_{ij} – інформація під впливом перешкод;

S_{ij} – сукупність перешкод.

У центральній нервовій системі перекручена інформація, яка пройшла етап інтерпретації для прийняття рішення, аналізується. Аналіз інформації, що надійшла, супроводжується порівнянням можливих варіантів рішень на основі вироблених водієм навичок, психофізіологічного стану, знання ПДР. З позиції безпеки АТЗ у транспортному процесі інформативність об'єкта можна вважати близькою до оптимальної за умови забезпечення БДР. Причому розуміння інформації можливе тільки за наявності у водія деякої кількості апріорної інформації.

Відзначимо, що в процесі навчання майбутніх водіїв і подальшого накопичення досвіду кількість апріорної інформації збільшується. При досягненні певного рівня інформації людина стає здатною безпечно керувати АТЗ, при цьому не створюючи небезпечних ситуацій на дорозі.

Кількість апріорної інформації, яка дорівнювала б максимальним значенням, відповідає такому рівню підготовки, при якому водій адекватно сприймає всю інформацію, яка надходить до нього з навколишнього середовища. Отже, ефективність сприйняття властивостей об'єкта залежить, з одного боку, від його інформативності, з іншого – від характеристик інформаційного каналу зв'язку, в якому відбувається сприйняття сигналу, і від психофізіологічних властивостей водія (фактора людини). Тобто, необхідний рівень інформації I_a може бути досягнутий не тільки підвищенням інформативності об'єкта I_o , але і підвищенням характеристик водія, тобто рівня його апріорної інформації.

Для оцінки вихідної інформації з урахуванням цільової діяльності водія можна скористатися інформаційно-методологічним підходом до системного моделювання [118]. У загальному випадку сприйнята інформація залежить від якісних особливостей вихідної інформації, інтенсивності перешкод і спотворень у процесі передачі і подальшого її аналізу. Відзначимо, що в поняття «сприйнята інформація» включаємо тільки ту інформацію, яка є необхідною з позиції безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Процес сприйняття водієм АТЗ інформації можна представити наступним чином. Об'єкт «випромінює» інформацію, утворюючи навколо себе поле, щільність якого залежно від характеристик об'єкта і середовища може бути неоднорідним за напрямками. У свою чергу, людина «випромінює» «сенсорне поле», що також характеризується спрямованістю, швидкістю сканування і щільністю. Сприйняття об'єкта можливо лише в разі перетину сенсорного та інформаційного полів [576].

Кожен аналізатор має своє поле сприйняття. Для зорового аналізатора – це поле зору, для слухового – навколишній простір, для тактильного – поверхня органів дотику. Оскільки кожен об'єкт є джерелом інформації, то інформаційне поле являє собою навколишню дійсність. Кожному об'єкту відповідає сукупність відчуттів у свідомості водія – перцептивний образ,

який може виникати не тільки в результаті впливу подразників на аналізатори, але також вилучатись з пам'яті, доповнюючи загальну сприйняту картину. Увага водія у цей момент може бути зорієнтована на об'єкт, що знаходиться далеко в стороні від центру поля сприйняття того чи іншого аналізатора. Це буває у тому випадку, коли об'єкт різко відрізняється від інших об'єктів. У цьому і полягає виявлення, тобто не тільки в переорієнтації аналізаторів, а й в перенесенні уваги на ту ділянку перцептивної картини, де знаходиться перцептивний образ, відповідний об'єкту.

Процеси перенесення уваги водія, формування перцептивного образу конкретного об'єкта безумовно займають певні проміжки часу, оскільки пов'язані з передачею збуджень по нервових волокнах. Тривалість цих процесів мала, тому іноді їх вважають миттєвими. Аналіз інформації є складним логічним процесом, що протікає у свідомості за участю отриманої і апріорної інформації. У ході аналізу відбувається осмислення окремих перцептивних образів, приймається і реалізується рішення. Тобто, прийняте водієм рішення – це намір вчинити дію, що сприяє досягненню мети діяльності – безпеки АТЗ та БДР.

Взагалі щодо діяльності водія АТЗ, то до підготовки в автошколі кожна людина має деяку кількість апріорної інформації. Кількість апріорної інформації, рівне критичному значенню, відповідає такому рівню підготовки, при якому водій розуміє усі повідомлення, що надходять до нього з навколишнього середовища. З огляду на велику кількість і різнобічність цих повідомлень, слід визнати проблематичною можливість досягнення водієм рівня критичного значення апріорної інформації. Що стосується оцінки діяльності водія в період навчання, відповідно до інформаційної моделі і наведеним міркуванням, апріорна інформація завжди представляє суму відомостей про свідомо відому інформацію.

Слід сказати, що наявність у водія професійних знань і умінь забезпечує його діяльності певний ступінь відповідності встановленим

вимогам, які в підсумку сприяють досягненню кінцевої мети – безпеки АТЗ у транспортному процесі з ймовірністю P . Якщо прийняти, що великій кількості апіорної інформації відповідає велика ймовірність досягнення мети P , то можна вважати, що P є статистична стійкість досягнення мети, відповідно рівню кваліфікації водія з урахуванням фактора людини. Така потенційна оцінка має природну інтерпретацією. Тобто, якщо P дорівнює 1, то потенціал водія за цією ознакою нескінченний. Якщо ж у водія знання ПДР повністю відсутні (P близька до нуля), то потенціал водія як фахівця, теж близький до нуля.

Варто відзначити, що складність умов сприйняття водієм зорової інформації у транспортному процесі з урахуванням ймовірності досягнення мети P можна оцінювати мінімальною кількістю інформації I , яку потрібно отримати, щоб виявити і розрізнити об'єкт, який знаходиться в зоні концентрації уваги водія на шляху проходження АТЗ у транспортному процесі, а саме:

$$I = -P \log_2 P - (1 - P)n \quad (3.21)$$

де I – мінімальна кількість інформації (біт/об'єкт);

n – кількість об'єктів у зоні концентрації уваги водія.

Підводячи підсумок, зазначимо, що для водія-початківця управління АТЗ зводиться до переробки внутрішньої інформації, яка регулюється пам'яттю і мисленням. Як наслідок, він приймає рішення певним чином впливати на безпечне управління АТЗ. У міру накопичення водієм досвіду з управління АТЗ формування автоматичних навичок водія щодо безпечного управління АТЗ знижує схильність водія до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі, які можуть привести до ДТП. При цьому надійність водія, як фактор людини, є гарантом безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Таким чином, у загальному вигляді, під психофізіологічною надійністю водія можна розуміти здатність водія АТЗ обробляти інформацію про технічний стан АТЗ, дорожні умови, навколишнє середовища, а також приймати рішення щодо безпечного управління АТЗ у транспортному процесі з мінімальним ризиком виникнення конфліктних ситуацій або ДТП. Тобто, проблеми безпеки АТЗ, як і всі проблеми БДР, складні і різноманітні та залежать від сукупності багатьох факторів системи ЛАДС, але головною проблемою безпеки АТЗ у транспортному процесі залишається фактор людини.

Висновки по третьому розділу

Розглядаючи питання сучасної системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини, зроблені наступні висновки:

1. Безпеку АТЗ у транспортному процесі слід розглядати як багатофакторну систему з використанням взаємозв'язку між великою кількістю факторів, які визначають її поведінку, при цьому невизначеність цієї поведінки як в цілому, так і в складових частинах системи безпеки, та її розвиток, пов'язаний зі зміною окремих властивостей і умов існування.

2. Обґрунтована концепція безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини, яка являє собою сукупність підходів і методів, що дозволяють науково обґрунтувати пропозиції щодо вдосконалення системи безпеки АТЗ у транспортному процесі, вдосконалення системи профілактики дорожньо-транспортного травматизму на основі системного аналізу схильності водіїв автотранспорту до створення аварійних ситуацій з метою мінімізації кількості постраждалих у ДТП.

3. Створена імітаційна математична модель системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з використанням методу нечіткої логіки, тобто

системи, яка узагальнює класичну двозначну логіку міркувань в умовах невизначеності. При цьому для одночасного урахування різноманіття інформації, різних обставин і ситуацій, характеристик керуючих впливів водія та зовнішнього середовища на безпеку АТЗ, створена інтелектуальна система управління, в основі якої лежить так звана «штучна нейронна мережа», подібна процесам мислення людини, з використанням нечіткої логіки.

4. Доведено, що на безпеку АТЗ у транспортному процесі впливає надійність водія, яка залежить від фактора схильності людини до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі, тобто певної здатності водія обробляти інформацію про технічний стан АТЗ, дорожні умови, навколишнє середовище та приймати рішення щодо безпечного управління АТЗ з мінімальним ризиком виникнення конфліктних ситуацій або ДТП. При цьому обов'язковою умовою має бути виявлення особливостей сприйняття водієм довкілля та дорожніх умов залежно від його психофізіологічного стану.

Матеріали до цього розділу опубліковані у наступних роботах автора [1, 3, 22, 27–30, 32, 36, 39, 43, 44, 51].

РОЗДІЛ 4

ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ
НА БЕЗПЕКУ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ4.1. Вплив фактора людини на взаємозв'язки елементів системи
ВАДС

Водій, керований ним АТЗ, дорога, по якій рухається АТЗ, середовище, в якій відбувається рух АТЗ, об'єднуються між собою і утворюють систему «Водій – Автомобіль – Дорога – Середовище» (ВАДС) – динамічно пов'язаних організаційно-технічних ланок з мережею обміну інформацією і об'єднаних загальною метою – недопущення ДТП. При цьому під безпекою стану організаційно-технічної складової системи ВАДС розуміється нанесення збитку різного ступеня тяжкості здоров'ю учасників дорожнього руху, навколишньому середовищу, а також пошкодження або знищення АТЗ, транспортної інфраструктури та іншого майна за допомогою факторів, що викликають ті чи інші аварійні ситуації. До таких факторів відносяться: несприятливий вплив навколишнього середовища; вихід з ладу обладнання АТЗ і допоміжних засобів забезпечення транспортування; вплив вантажів, функціональних систем і пристроїв; незадовільні динамічні властивості АТЗ і головне – дії водія АТЗ через так званий «фактор людини».

Наприклад, незадовільний технічний стан АТЗ підвищує імовірність його відмов. Незадовільний стан дорожнього покриття, непродумана організація руху на автошляху знижують надійність БДР. У свою чергу, безвідповідальне ставлення водія до технічного стану АТЗ, невміння водієм оцінювати ситуацію на дорозі або поведінку інших учасників дорожнього руху створює загрози і для безпеки АТЗ, і БДР в цілому.

Навпаки, досвідчений водій навіть у важких умовах дорожнього руху знаходить можливість компенсувати незадовільні якості надійності ланок системи ВАДС, попередити і запобігти ДТП. Відповідно до цього в моделі взаємозв'язків системи ВАДС водія ми розглядаємо як багатогранний фактор людини системи безпеки АТЗ у транспортному процесі (рис. 4.1).

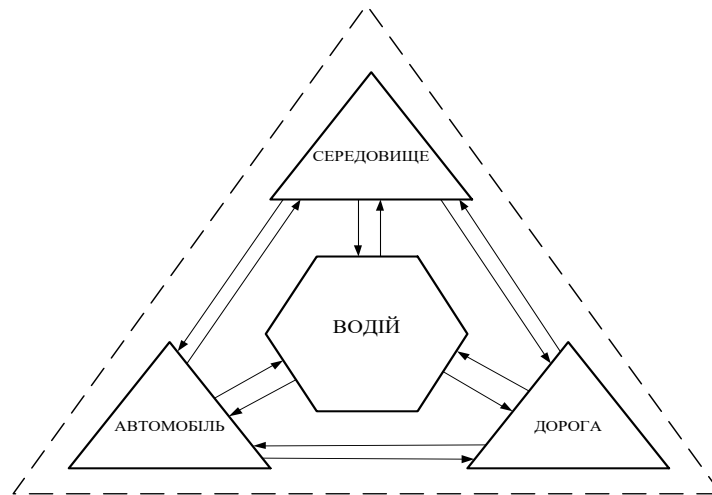


Рисунок 4.1 – Схема моделі взаємозв'язків елементів системи ВАДС з урахуванням багатогранного фактора людини

Необхідно відзначити, що систему ВАДС складають не випадкова сукупність елементів, а сукупність функціонально пов'язаних елементів. В іншому випадку мова йде не про систему, а про набір елементів, з яких ще належить зібрати систему. Кожен із функціонально пов'язаних елементів здійснює або прийом, або переробку, або передачу інформації, тобто бере участь у її перетворенні. Важливим моментом є те, що будь-яка система, як комплекс взаємодіючих елементів, призначена для виконання того чи іншого виробничого процесу. Згідно з цим визначення системи ВАДС можна сформулювати як сукупність функціонально пов'язаних елементів, що здійснюють перетворення і виконують технологічний процес відповідно до поставленої мети.

Динамічна система ВАДС, це окремий випадок системи «людина – машина», де водій АТЗ – це оператор, а автотранспортний засіб – керований технічний об'єкт. При управлінні АТЗ у транспортному процесі саме водій вносить у систему управління деяку невизначеність у її функціонування. Високі швидкості руху АТЗ, зростання інтенсивності дорожнього руху при збільшенні обсягів перевезень і вимог до їх якості накладають певні вимоги до водія, який забезпечує транспортний процес. У зв'язку з цим безпека АТЗ у транспортному процесі неможлива без своєчасного виявлення та обліку людського фактора водія, без відсторонення від управління автотранспортом осіб зі зниженими функціями, нездатних повною мірою забезпечити ефективність функціонування транспортного процесу.

Слід додати, що фактор людини, тобто психофізіологічний стан водіїв, їх працездатність, а отже і безпека АТЗ, залежить від часу доби, сонячної геомагнітної активності та перепадів барометричного тиску, знаходження в геоаномальній зоні, тобто різних природних факторів, які будуть розглянуті в наступному розділі.

На фактор людини в транспортному процесі впливає і дорога, яка має свої параметри. До них відносяться: ширина проїзної частини, план і профіль, тип і стан покриття. До дороги мають відношення світлофорні об'єкти, дорожні знаки та розмітка, нерухомі перешкоди, що знаходяться на ній і в придорожньому просторі. Облаштування дороги і рівень організації дорожнього руху можуть полегшувати або ускладнювати роботу водія і, таким чином, надавати прямий вплив на його психоемоційний стан [365, 495].

Дослідження сприйняття водієм дорожніх умов, оцінки його емоційної напруженості й функціонального стану центральної нервової системи викликали необхідність проведення експериментів, що дозволяють у процесі дорожнього руху фіксувати режим руху АТЗ та цілий ряд психофізіологічних показників водія: електроенцефалограму; ЧСС; електроокулограму; вивчати такі важливі питання, як динаміка зміни

працездатності водія протягом робочого дня, вплив ступеня стомлення на надійність роботи водія, вплив дорожніх умов на величину порога сприйняття елементів дорожньої обстановки.

Отже, схема взаємодії множинних факторів у системі ВАДС для учасників дорожнього руху досить складна і зв'язки між ними, як правило, замикаються на головній ланці – фактор людини (рис. 4.2).

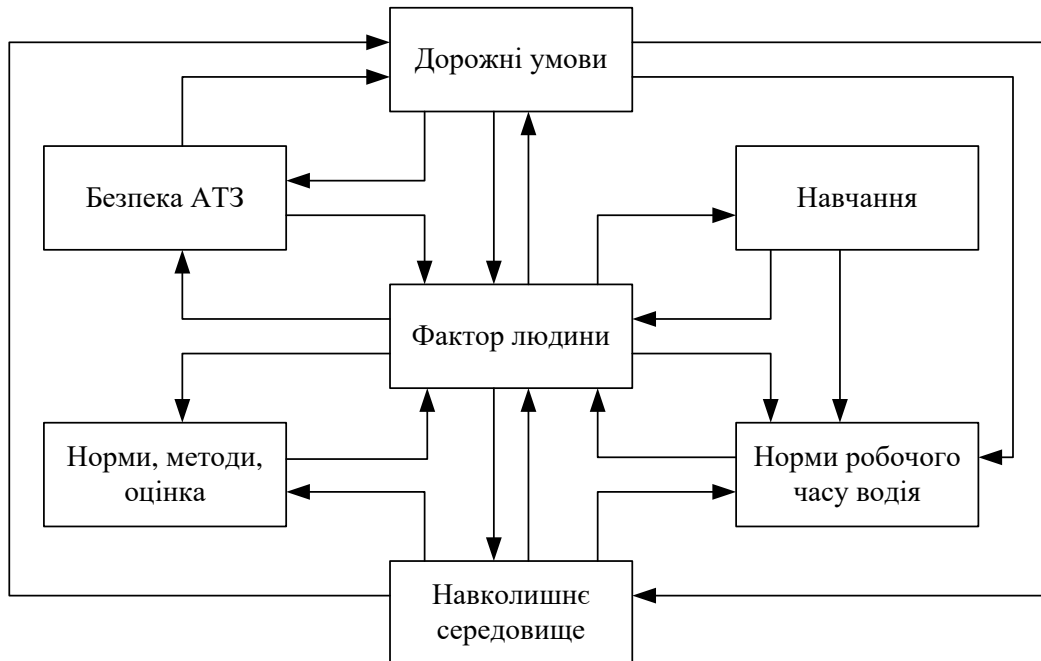


Рисунок 4.2 – Схема впливу фактора людини на взаємодію факторів у системі ВАДС

З урахуванням індивідуальних психофізіологічних якостей водія, сучасний АТЗ вже на стадії проектування повинен включати в систему безпеки АТЗ облік системи «екстремум-антиекстремум» (рис. 4.3).

Вельми умовний поділ факторів екстремуму і антиекстремуму на групи за певними якісними ознаками лише допомагає скласти приблизну картину того, що в дійсності може впливати через фактор людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі. Крім того, проектування діяльності водія АТЗ необхідно ґрунтувати на фундаментальних дослідженнях вищих

психічних функцій людини – сприйняття, пам'яті, образного мислення, які є внутрішніми психологічними інструментами і засобами діяльності людини. До числа таких внутрішніх засобів відносяться: досвід, знання, навички людини, які становлять у сукупності її професійний вигляд.

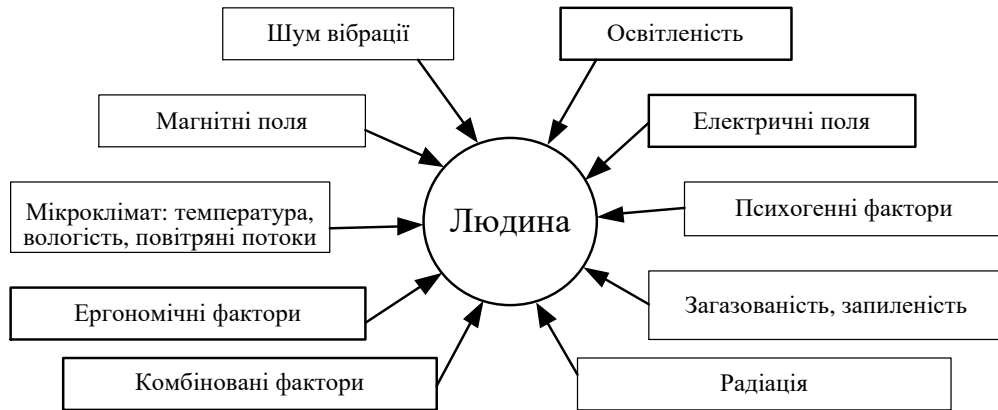


Рисунок 4.3 – Схема системи «екстремум-антиекстремум»

При розподілі функцій у системі «людина – машина» можна виходити з того, що рішення творчих завдань, пов'язаних із логічним аналізом ситуації, оцінкою і прогнозом її змін, повинно виконуватися людиною. При цьому на машину покладається виконання рутинних, повторюваних операцій, в основному комбінаторно-обчислювального характеру, а також зберігання, обробка та оперативна видача великих обсягів інформації. Наприклад, оснащення автомобіля електронними комп'ютерними системами слід розглядати як допомогу водієві, що сприяє швидкодії при обробці інформації для прийняття рішення [51, 278, 413].

Відомо, що людські органи чуття постійно живлять мозок інформацією, але обсяг інформації, здійснюваної таким чином, викликав би істотне перевантаження організму людини, якщо б ця інформація не фільтрувалась певним чином. Отже, на формування фактора людини впливає інформаційно-пізнавальна картина навколишнього середовища, яка складається з наступних категорій: «суб'єктивність – існуючий світогляд

людини»; «категоризація – систематизація інформації». При цьому ступінь селектування мозком людини сигналів із середовища (селективність) та процес інтерпретації (очікування) надходить від інформації певним чином пізніше, але «попередній досвід» змушує нас інтерпретувати інформацію у світлі існуючих знань.

Зокрема, для тренування водіїв АТЗ існує ряд інформаційних моделей, які можна умовно назвати «моделями-зображеннями» реальної обстановки. До їх числа відносяться відображення дорожньої обстановки на екрані автомобільного тренажера, комп'ютерне моделювання роботи вузлів і агрегатів автомобіля [348]. У цих випадках розробники і фахівці з інженерної психології мають більшу можливість для технічної реалізації різних типів інформаційних моделей, при цьому основна увага має бути звернута на вивчення адекватної діяльності водія при керуванні АТЗ. На практиці в процесі життєдіяльності людина виробляє свою модель поведінки і приймає рішення виходячи з цієї моделі.

Беручи до уваги стан БДР в Україні (Додаток А), приходимо до висновку, що вирішення проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі вимагає проведення в рамках системи ВАДС налагодженої ефективної діяльності ОБДР, яка заснована на системному підході. Структура такої діяльності наведена на рис. 4.4.

Як видно зі схеми, діяльність забезпечення ефективного функціонування системи сформовано на двох рівнях. На державному рівні необхідно вирішувати найбільш фундаментальні проблеми ОБДР у системі ЛАДС – розробка законодавчих та інших нормативних актів, планування розвитку автомобілізації, прийняття рішень про структуру органів управління у цій сфері, розробка програм дорожнього будівництва, затвердження державних стандартів на дороги, вулиці, АТЗ тощо. На місцевому рівні необхідно розглядати практичні питання забезпечення функціонування системи ВАДС.

Аналізуючи вплив різних факторів на виникнення ДТП, лише в рідкісних випадках ДТП можуть бути пояснені однією причиною. Зазвичай, вони є результатом взаємодії ряду факторів системи ВАДС, один з яких вирішальний (рис. 4.5).

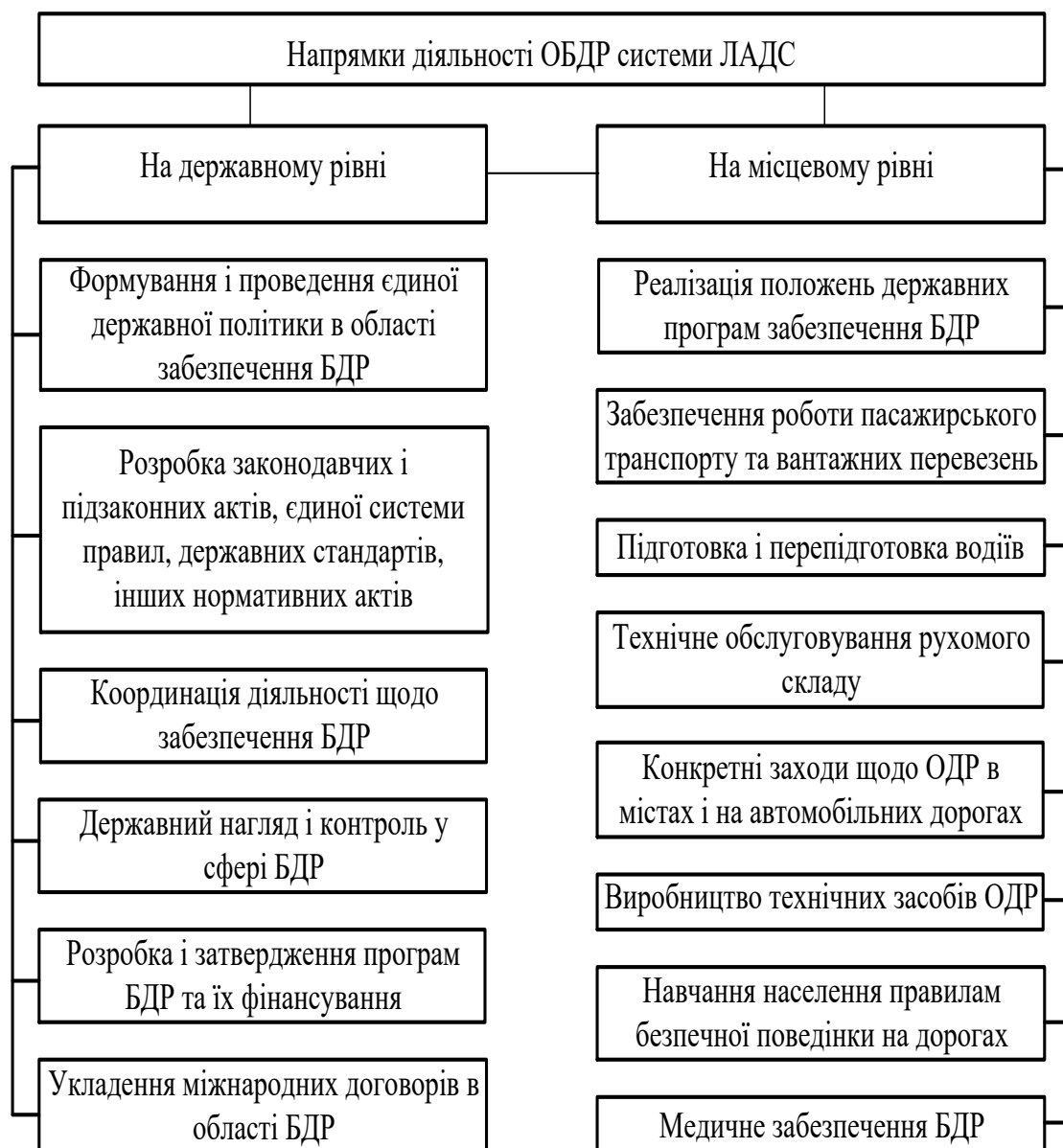


Рисунок 4.4 – Схема структури діяльності ОБДР системи ВАДС

Наявність великої кількості факторів, що визначають безпеку АТЗ, створюють невизначеність у формуванні самої безпеки. Тобто, тактика безпечного керування водієм АТЗ – це реалізація виробленої стратегії

водієм, при цьому вироблення водієм стратегії безпечного управління АТЗ найчастіше носить інтуїтивний характер і мало хто з водіїв замислюється про зниження рівня невизначеності. Прийняття рішення водієм є наслідком сприйняття інформації, що надходить до нього і проявляється в кінцевому підсумку у безпеці АТЗ та БДР.

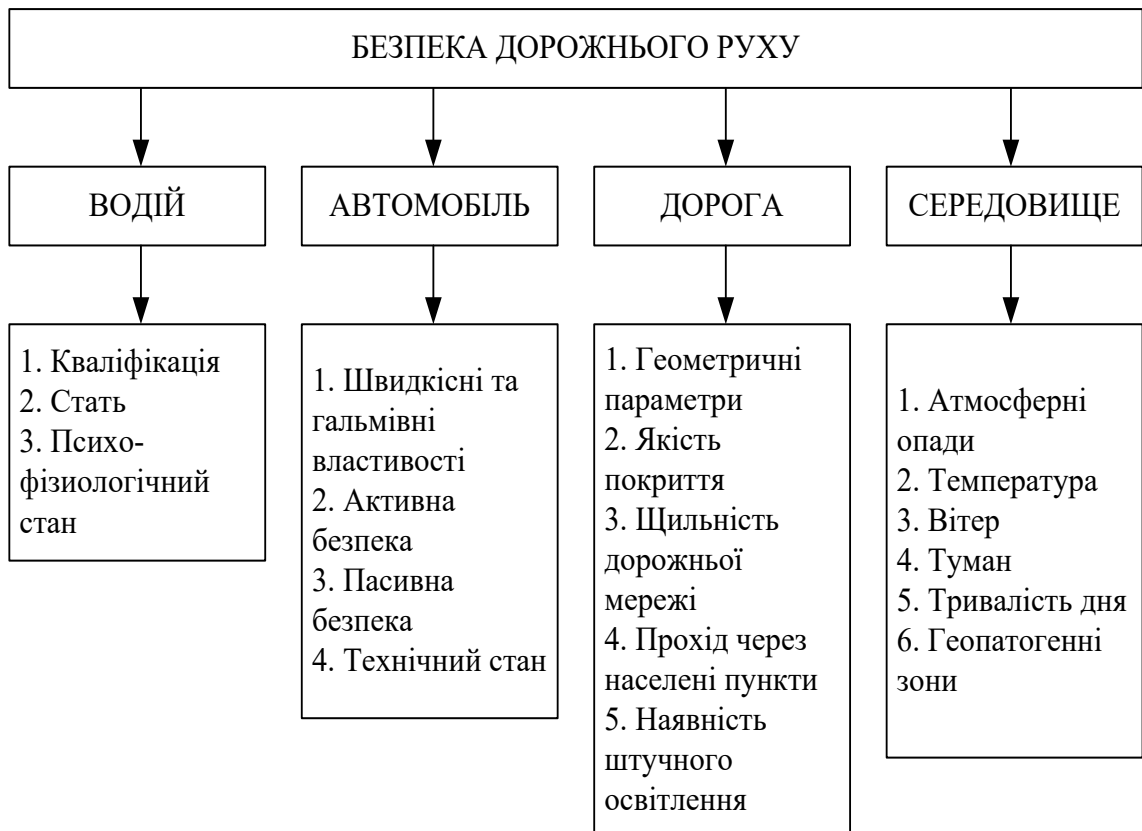


Рисунок 4.5 – Фактори, що визначають рівень БДР у рамках системи ВАДС

Слід зазначити, що в процесі прийняття рішення водієві АТЗ доводиться вирішувати складні завдання, пов'язані з рефлексивною реакцією, напруженою розумовою діяльністю, концентрацією уваги та розглядом великої кількості параметрів АТЗ. У такий спосіб проблема безпеки АТЗ у транспортному процесі полягає в необхідності з'ясування механізмів і кількісних характеристик сприйняття й переробки водієм інформації про технічний стан АТЗ, дорожню обстановку, установлення

впливу дорожніх умов на надійність водія, розробці показників і методів, що дозволяють урахувати закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

4.2. Визначення закономірностей впливу фактора людини на безпеку АТЗ

Водій як головний оператор системи ВАДС повинен передбачати, в якій ситуації може опинитися і знати, яким чином у ній діяти. Водій сприймає великі обсяги інформації про учасників дорожнього руху, засоби регулювання, стан дороги та навколишнього середовища, а також про роботу систем і агрегатів АТЗ, які впливають на безпеку АТЗ у транспортному процесі. Водій повинен швидко реагувати на подразники, оцінювати значення навколишніх об'єктів, технічні дані АТЗ, яким він керує, а з метою запобігання ДТП – приймати правильне рішення. Крім того, водію необхідно безперервно аналізувати всю інформацію і приймати відповідні рішення часто в умовах жорсткого дефіциту часу, зокрема, помилкові рішення можуть стати причиною ДТП. Отже, психофізіологічний стан водія у транспортному процесі нами визначається як головний фактор людини в системі безпеки АТЗ.

Відомо, що безпека АТЗ у транспортному процесі залежить від здатності водія безпечно керувати АТЗ при різних дорожніх та погодних умовах протягом робочого часу, тобто від надійності водія, що було в загальному вигляді сформульовано раніше. Але, крім того, надійність водія визначається і комплексом взаємопов'язаних медико-біологічних, психофізіологічних й зовнішніх факторів, це якісна характеристика працездатності водія, що визначається кількісною характеристикою – результативністю та ефективністю його працездатності.

Відповідно до цього можна відзначити, що до надійності водія слід віднести і складний, цілісний комплекс психофізіологічного стану водія,

який дозволяє безпомилково керувати АТЗ протягом усього робочого часу. Тобто до основних чинників, які визначають надійність водія, слід віднести: професійну придатність, підготовленість, працездатність. На результативність і ефективність працездатності водія впливають: індивідуальні психологічні особливості, умови діяльності, особливості потоку інформації. При цьому до особливостей потоку інформації відносяться: просторове розташування джерел інформації, швидкість інформаційного потоку, легкість сприйняття інформації, яка визначається розмірами, контрастністю, освітленістю.

Таким чином, на безпеку АТЗ впливають наступні фактори: суб'єктивні – залежні від водія і об'єктивні – зовнішні по відношенню до водія, які впливають через працездатність водія на його надійність. Причинами зниження працездатності водіїв найчастіше є стомлення, хворобливий стан, сильне емоційне збудження, депресивний стан, прийом деяких лікарських засобів, куріння, вживання алкоголю тощо [202, 290].

Безсумнівно, прогнозування надійності водія не може будуватися лише на оцінці стану здоров'я та наявності медичних протипоказань до даної професії. Зокрема, надійність роботи водія АТЗ обумовлена складним комплексом взаємозалежних факторів, а ефективне прогнозування професійної надійності роботи водія може бути досягнуто при врахуванні показника ключових факторів надійності людини, які взаємопов'язані і взаємозумовлені та значною мірою залежать від стану здоров'я, індивідуально-психологічних особливостей, виробничих, соціальних характеристик середовища.

У транспортному процесі, для прогнозування надійності роботи водія, необхідно розглядати соціально-психофізіологічну надійність роботи водія (СПНРВ) – показник фактора людини, що визначає рівень загальної культури, психофізіологію і здатність водія сприймати й переробляти інформацію з метою безпечного керування АТЗ у транспортному процесі. Показник може змінюватися від 1 до 0.

Відзначимо основні фактори, що впливають на СПНРВ: дорожні умови; монотонність; прискорення; зовнішнє середовище; відстань; інформаційне перевантаження; стомлення водія; емоційна напруженість; світлотехнічні умови сприйняття; обсяг уваги; розмір поля концентрації уваги; інтенсивність транспортного потоку; швидкість руху АТЗ; елементи дороги; вплив природних факторів тощо. Показник СПНРВ, насамперед, відбивається на працездатності водія, повинен сприяти безпеці АТЗ та попередженню соматичних і психічних порушень у постраждалих при ДТП.

При дослідженні безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини значущою ознакою стає розуміння того, які напрями дослідження закономірностей стану водія АТЗ мають пріоритетне значення. Зокрема, в переважній більшості випадків ДТП могло не статися, якби водій не переоцінював свої зорові здібності. Тобто, процес зорового сприйняття водієм АТЗ об'єктів навколишнього середовища заснований на надходженні через сітківку ока водія інформації в зорову систему, порушення нервових клітин в зоровій області кори великих півкуль мозку людини, що в кінцевому рахунку впливає на психомоторну реакцію водія АТЗ, увагу, оперативне мислення, самовладання тощо.

Відповідно до цього визначені наступні напрями дослідження закономірностей стану водія АТЗ.

По-перше, зорове сприйняття водієм АТЗ динамічних подій при дорожньому русі в транспортному процесі. При цьому необхідно уточнити, який вид зорової інформації використовується водієм і як впливає рух очей водія на безпеку АТЗ.

По-друге, вплив ЧПР водія на безпеку АТЗ у транспортному процесі. Зокрема, без вивчення зорового сприйняття водія АТЗ та ЧПР водія не можна пояснити такі фактори, як неоднозначність ЧПР водія на один і той же сигнал, зміна ЧПР водія у часі або поява ЧПР водія більшої величини при впливу на нього навколишнього середовища й ін. Тобто розуміння,

прогнозування та управління ЧПР водія АТЗ можливе лише за умови з'ясування механізму процесу його зорового сприйняття.

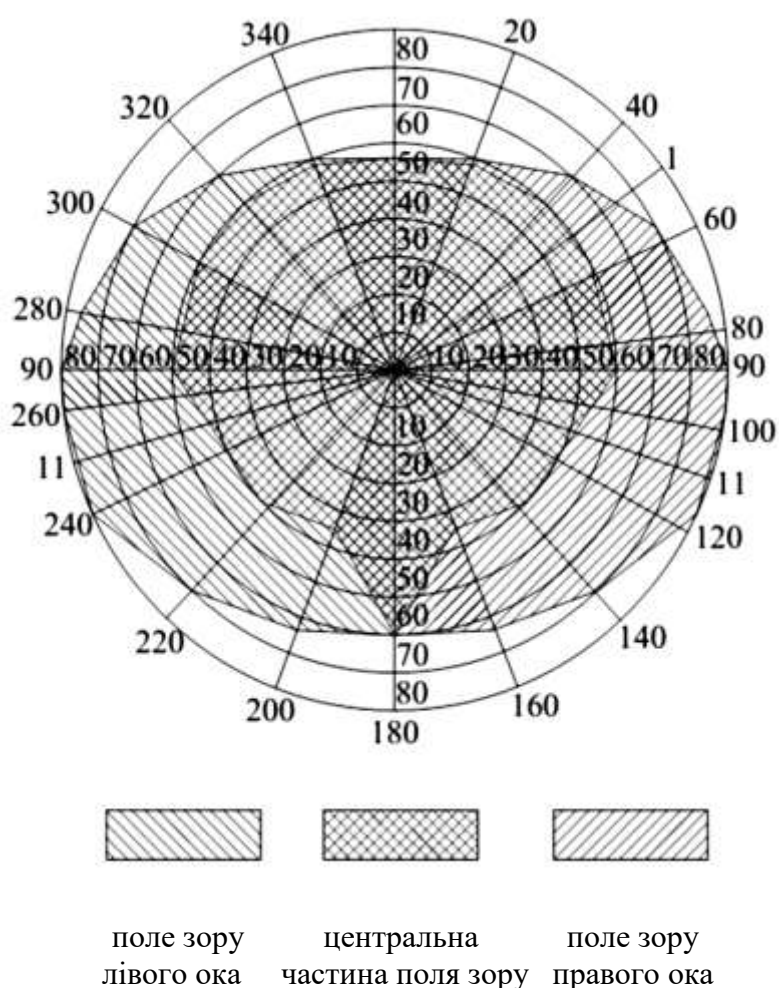
Таким чином необхідність проведення досліджень сприйняття водієм дорожніх умов, оцінки його напруженості і функціонального стану викликана необхідністю забезпечити безпеку АТЗ у транспортному процесі.

4.2.1. Зорове сприйняття водія АТЗ

Класичне пояснення здатності людини бачити навколишнє середовище полягає в тому, що око людини забезпечує ряд ознак для сприйняття відстані до даного об'єкта. Існуючі уявлення про зорове сприйняття водія АТЗ складаються з різнорідних методів і концепцій, мета яких зводиться до впорядкування безперервно зростаючого потоку емпіричних фактів. Різноманіття методів вказує як на складність даного феномена, так і на відсутність загальної теорії зорового сприйняття водія АТЗ [122, 499]. Крім того, математичні формулювання існуючих критеріїв зорової плавності автодороги, як правило, не включають у себе такі параметри, як швидкість і кутова швидкість АТЗ при формуванні зорового образу автодороги. При цьому відомо, що її характер в полі зору водія істотно залежить від цих параметрів і від зміни їх у часі.

При управлінні АТЗ водій, на основі знань, досвіду, навичок і сприйнятої інформації про зміну дорожнього середовища, формує у своїй свідомості загальну картину руху АТЗ, яка, на думку науковців [234], називається «інформаційною моделлю руху», за допомогою якої здійснюється зв'язок водія з АТЗ. Серед об'єктів зорового сприйняття є такі, які охоплюються увагою водія протягом усього часу руху: зустрічні й попутні АТЗ, проїжджа частина, дорожні знаки, покажчики й пішоходи тощо. Тобто, у транспортному процесі зір водія АТЗ – основне джерело інформації про навколишнє оточення. Зниження обсягу цієї інформації спричиняє підвищення ризику виникнення ДТП.

Слід відзначити, що при проведенні дорожніх досліджень використовувався бінокулярний зір водія, який сприймає об'ємність предмета на автодорозі, дозволяє визначити дистанцію до нього, взаємне розташування в просторі ряду предметів. При цьому, згідно з науковими джерелами, кут чіткого зору обох очей водія АТЗ у горизонтальній площині становить 120° , але з ростом швидкості він зменшується. При швидкості близько 30 км/год. кут чіткого зору становить біля 100° , а при швидкості 100 км/год. поле зору обмежене кутом усього в 40° (рис. 4.6) [499].



I – межа суміщеного нормального поля зору обох очей,

II – «сліпа пляма» – місце виходу очного нерва

Рисунок 4.6 – Межі та поле зору водія [499]

Відомо, що гострота зору у центрі поля – найбільша і погіршується до його країв. Зорове сприйняття водія характеризується наступними особливостями: визначення інформації про дорожній рух та АТЗ; виділення із загальної значної кількості об'єктів групи найбільш важливих, що впливають на вибір оптимального швидкісного режиму і траєкторії руху АТЗ.

Під час дорожніх експериментальних досліджень, на ділянках доріг які перетинали ГПЗ, з'ясовано, що при малій інтенсивності руху основними об'єктами уваги водія є елементи дороги (Додаток Н). При цьому зорове сприйняття водія визначалося тривалістю фіксації погляду на сприйманому об'єкті й відносних переміщеннях цього об'єкта і водія за допомогою спеціального мобільного обладнання: мобільний прилад для окулографії – «Vision-AS2M»; ноутбук Lenovo G 500; шасі для модулів вводу-виводу PXI-1031DC з комутацією через NMEA протокол (рис.4.7).



а)



б)

Рисунок 4.7 (а, б) – Дослідження зорового сприйняття об'єктів водієм АТЗ у транспортному процесі за допомогою мобільного обладнання для окулографії

На рис. 4.8 показано розподіл фіксації погляду водія АТЗ при проїзді АТЗ по прямолінійній ділянці автодороги з двома смугами руху через ГПЗ зі швидкістю $V = 90$ км/г.

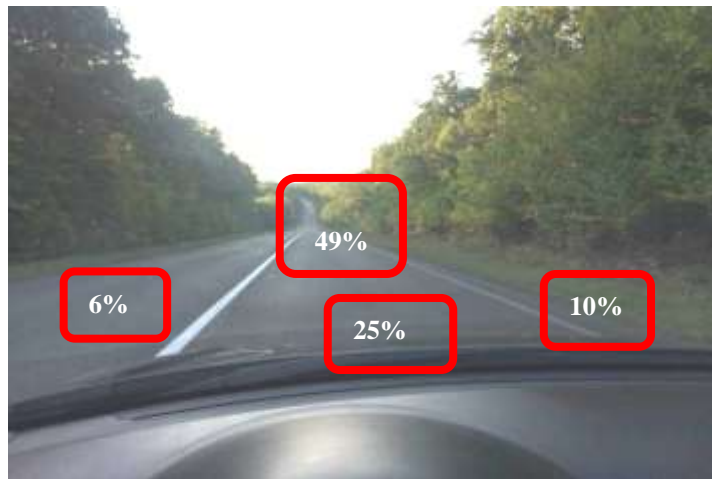


Рисунок 4.8 – Розподіл фіксації погляду водія при проїзді по прямолінійній ділянці дороги через ГПЗ з тривалістю зосередження погляду водія на окремих елементах дорожньої обстановки

Отримані експериментальні дані дозволили визначити наступне: водій АТЗ при русі на автодорозі з зустрічним транспортом через ГПЗ зосереджує 49% уваги на перспективі автодороги, на оцінку дорожньо-транспортної ситуації водій витрачає 25% уваги, на орієнтування та аналіз проїзної частини водій витрачає 16% уваги (6% – на ліву границю смуги та зустрічну смугу, 10% – на праву границю проїзної частини). Також були зафіксовані інші об'єкти уваги, які мали випадковий характер. Дорожні дослідження довели, що зустрічні АТЗ у транспортному потоці посідають перше місце серед всіх об'єктів дорожньої ситуації і залежно від щільності руху можуть привертати увагу водія протягом 40-60% часу.

Також підтверджено, що для безпеки АТЗ важливе значення має межа поля концентрації уваги водія. При цьому обриси й розміри поля концентрації уваги визначаються, в основному, двома факторами: швидкістю руху та станом поверхні автодороги. Зокрема, під впливом ГПЗ поле концентрації уваги водія скорочується, а положення центра поля концентрації уваги водія АТЗ зміщується в міру збільшення інтенсивності

руху. Водій у цих умовах більше уваги приділяє орієнтації на проїзній частині й оцінці стану покриття автодороги (рис. 4.9а, рис. 4.9б).



Рисунок 4.9а – Форма й розміри поля концентрації уваги водія під впливом ГПЗ при швидкості руху АТЗ ($V = 40$ км/год)



Рисунок 4.9б – Форма й розміри поля концентрації уваги водія під впливом ГПЗ при швидкості руху АТЗ ($V = 90$ км/год)

Дорожні дослідження довели, що увага водія АТЗ, залежно від дорожніх умов і транспортної ситуації, концентрується у різних точках поля зору, всередині якого умовно можна виділити зону з найбільшою щільністю фіксації зору. Обриси цієї зони залежать від розташування об'єктів

сприйняття у просторі. Зокрема, обриси поля концентрації уваги водія можуть змінюватися, якщо якась частина простору буде закрыта від водія деревами, предметами на узбіччі або конструктивними деталями АТЗ. У цих випадках найбільша щільність фіксацій спостерігається на лінії обмеження поля зору (рис. 4.10).

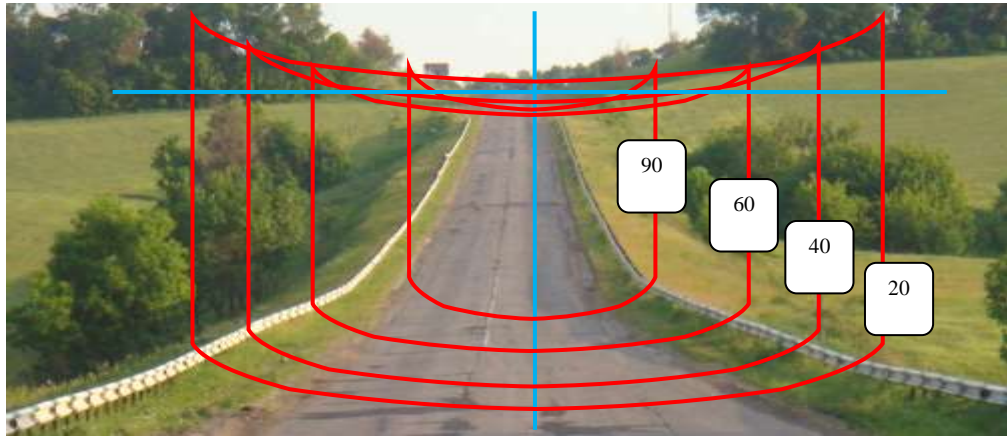


Рисунок 4.10 – Розподіл уваги водія під впливом ГПЗ між елементами дорожньої обстановки при швидкостях руху АТЗ, відповідно: 20 км/год.; 40 км/год.; 60 км/год.; 90 км/год.

З аналізу дорожніх випробувань встановлено наступні закономірності в обрисах поля концентрації уваги водія:

1. Нижня границя цього поля практично не опускається нижче 8° при швидкості руху $V = 90$ км/год. і більше.

2. При русі в транспортних потоках форма й розміри поля концентрації уваги визначаються типом автомобіля-лідера й відстанню до нього. Особливо сильно змінюється горизонтальний розмір поля.

3. Відхилення погляду від центра поля зору по горизонталі не перевищує 10° при швидкостях руху $V = 90$ км/год. і більше, а більшу частину часу погляд перебуває в межах центрального кута $4-5^\circ$.

Під час дорожніх досліджень підтвердився той факт, що площа поля концентрації уваги добре корелює зі швидкістю й інтенсивністю руху. Цей

зв'язок досить стійкий і не порушується навіть при частковому обмеженні поля зору водія під впливом ГПЗ. Крім того, з'ясовано, що найчастіше увага водія фіксується в центральній частині поля зору. Тривалість зосередження уваги в цій зоні залежить від дорожніх умов.

Дорожні дослідження дозволили зробити висновок про те, що під час руху АТЗ через ГПЗ розподіл погляду водія АТЗ по площі поля зору й по глибині сприйманого простору залежить від траси автодороги, елементів інженерного встаткування, інтенсивності й швидкості руху та наявності ГПЗ. На прямолінійних ділянках і на підходах до кривої в плані розподіл уваги водія визначається щільністю й швидкістю руху. При русі по кривій у плані водій АТЗ значну частину часу витрачає на орієнтування на проїзній частині та оцінку ситуації на виході із закруглення. На закругленнях великого радіуса організація розподілу уваги водія практично не відрізняється від спостережуваної при русі по прямолінійній ділянці. Найбільш характерною особливістю цього розподілу є збільшення кількості фіксацій у центральній частині поля зору водія при збільшенні швидкості руху АТЗ й збільшенні відстані, на якій оцінюється стан покриття й загальний напрямок автодороги.

Однією з характеристик напруженості роботи водія АТЗ є тривалість фіксації погляду. З'ясовано, що мінімальна тривалість фіксації погляду, що спостерігається при наявності ГПЗ, становить майже 0,3 с, хоча з наукових джерел [122, 251], біологічні механізми зорової системи забезпечують сприйняття при тривалості проектування зображення на сітківку 0,12 с.

Тривалість фіксації погляду водія АТЗ викликається труднощами сприйняття дрібних об'єктів або цінністю одержуваної інформації. Крім цього, наявність великої кількості таких фіксацій є, як правило, наслідком монотонності руху гальмових процесів у центральній нервовій системі водія підсилених ГПЗ.

З'ясовано, що на величину гостроти зору водія АТЗ впливають розміри об'єктів, яскравість і контрастність, а також умови сприйняття:

відносна швидкість переміщення АТЗ та об'єктів, погодні умови і, особливо, ГПЗ. За допомогою периферичного зору попередньо вибираються ділянки об'єктів, а потім фіксується центральний зір для докладного огляду ознак.

Під час досліджень складено модель зорового сприйняття водія АТЗ, яку можна представити у вигляді безперервного циклічного процесу (рис. 4.11).

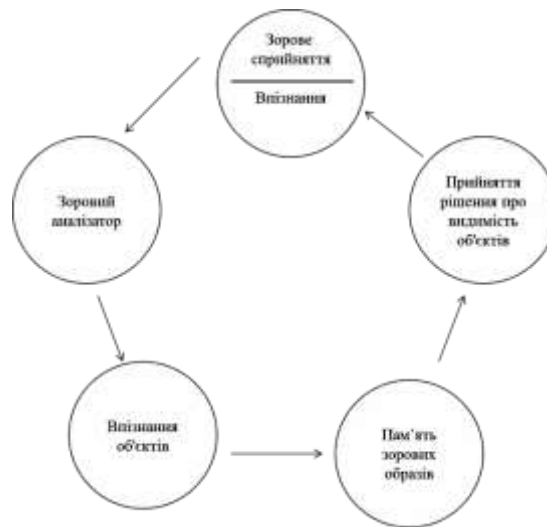


Рисунок 4.11 – Модель зорового сприйняття водія АТЗ

Структура моделі містить у собі наступні основні блоки:

1) зорове сприйняття; 2) зоровий аналізатор – визначення положення в просторі зони уваги й наступна обробка інформації; 3) впізнання об'єктів – зіставлення структурних ознак спостережуваних об'єктів, при цьому під об'єктом сприймається вся сукупність дорожньої обстановки при русі АТЗ; 4) пам'ять зорових образів; 5) прийняття рішення про факт видимості об'єктів, які розташовані в спостережуваному просторі; 6) розпізнавання об'єктів.

На підставі зорового сприйняття водія АТЗ розглянемо модель сприйняття водієм інформаційних об'єктів дорожньої обстановки (рис. 4.12).

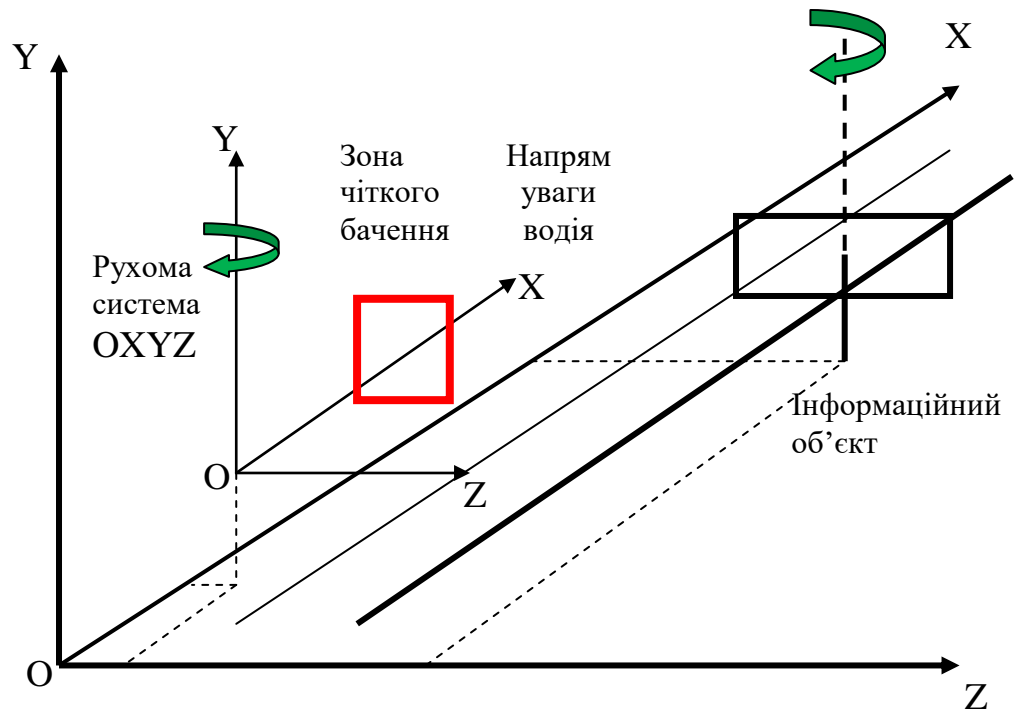


Рисунок 4.12 – Модель сприйняття водієм АТЗ інформації дорожньої обстановки у транспортному процесі

Для визначення ефективності впливу об'єкта необхідно зрозуміти, який оптимальний час необхідно водієві для сприйняття цього повідомлення в конкретній дорожній обстановці, а потім зрівняти цей час з часом, протягом якого водій перебуває «під впливом» розглянутого об'єкта.

Відповідно до цього, для зорового сприйняття водієм дорожньої обстановки, розглянуто поняття «коефіцієнт інформаційного бачення» водія:

$$K_{i\bar{o}} = K_{CA}(C_1, C_2), \quad (4.1)$$

де K_{CA} – коефіцієнт складності автодороги;

C_1 – результат процесу зорового сприйняття, який залежить від сприйняття водієм частини інформації про об'єкт та повного обсягу інформації про об'єкт;

C_2 – СПНРВ, що забезпечує зорове сприйняття, яке залежить як від кутового просторового видалення площини інформаційного об'єкта, так і від напрямку уваги й інших зовнішніх факторів на автодорозі.

Максимальне значення $K_{i\theta}$ дорівнює одиниці ($K_{i\theta}=1$) у випадку сприйняття інформації повного обсягу. Значення повного обсягу інформації визначає час, який необхідно для сприйняття інформації в повному обсязі.

На рис. 4.13 показана залежність $K_{i\theta}$ від просторового розташування площини об'єкта стосовно водія АТЗ.

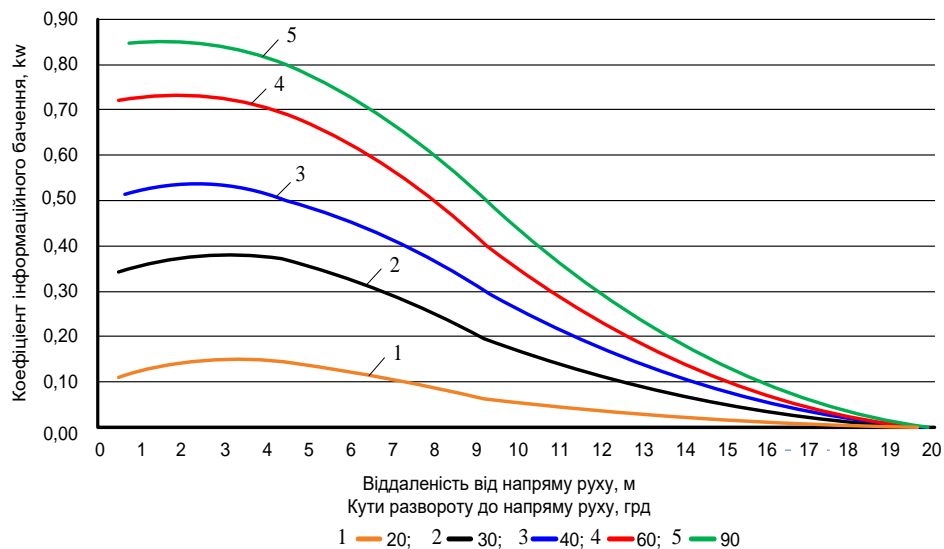


Рисунок 4.13 – Залежність $K_{i\theta}$ від просторового розташування площини об'єкта стосовно водія АТЗ

Одним з істотних факторів, що впливають на ефективність інформації, є сама інформація. Тобто, біонічна модель зорового сприйняття водія АТЗ дозволяє розрізняти ступінь впливу повідомлення про дорожню обстановку залежно від таких факторів:

– просторове розташування площини щодо водія: дальність; кут видимості; профіль дороги; перешкоди на шляху огляду; швидкість переміщення водія; параметри профілю дороги;

– роль водія: водій; пасажир поруч із водієм; пасажир громадського транспорту; пішохід.

Дослідження зорового сприйняття водія АТЗ дозволяє оцінити психоемоційний стан водія через коефіцієнт інформаційного бачення дорожньої обстановки та аналізувати різні дорожні ситуації для дотримання безпеки АТЗ та БДР з урахуванням людського фактора водія у складних дорожніх умовах (рис. 4.14).

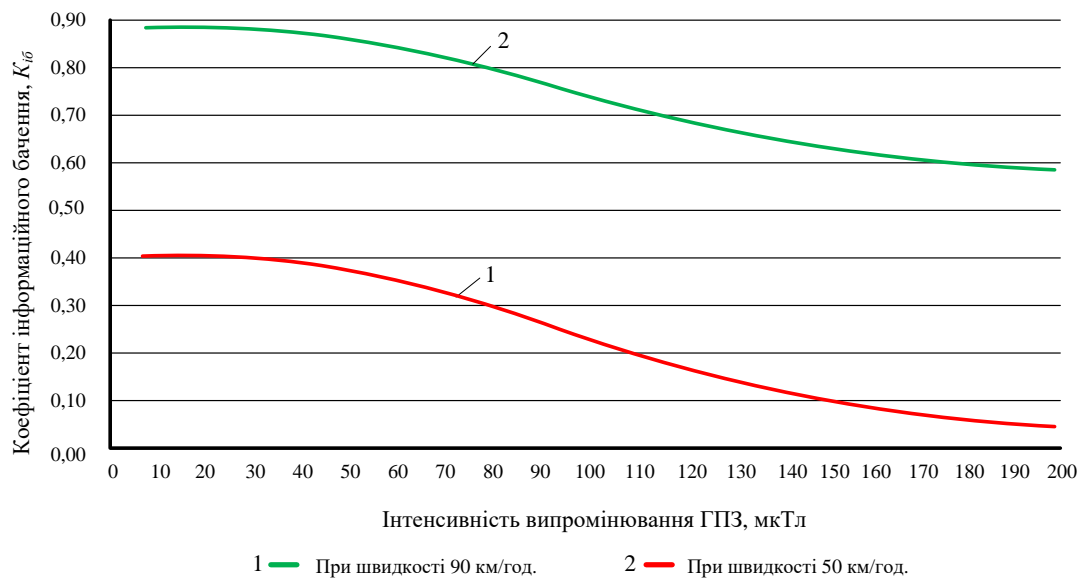


Рисунок 4.14 – Залежність K_{ib} від зорового сприйняття водія АТЗ (при перетині ГПЗ)

З урахуванням впливу умов зорового сприйняття водія отримано залежність ймовірності своєчасного впізнання об'єкта, що знаходиться в зоні концентрації уваги водія на шляху прямування АТЗ наступним чином:

$$P = 1 - \exp(ABCD), \quad (4.2)$$

$$\text{де } A = -C' \cdot K^2 \frac{r^2}{(\tau + \nu)^2};$$

$$B = e^{-2kS_i};$$

$$C = (E_r)^{0,3} \left[\operatorname{arctg} \frac{h}{S_i} \right]^3;$$

$$D = \left[\frac{S_i - S_0}{V} - \frac{K_e \cdot V}{2g\phi} - T_{\text{сум}} \right] \left[\frac{V}{V_0} \right]^b;$$

C' – коефіцієнт пропорційності;

τ – час фіксації погляду;

K – показник ослаблення атмосфери;

h – висота об'єкта;

S_i – відстань до зони концентрації уваги;

E – освітленість фону;

r – коефіцієнт яскравості фону;

S_0 – відстань між АТЗ, що зупинився, і об'єктом;

V – швидкість руху АТЗ;

K_e – коефіцієнт ефективності гальмування;

ϕ – коефіцієнт зчеплення;

$T_{\text{сум}}$ – сумарний період часу, за який оцінюється професійна діяльність водія: $T_{\text{сум}} = t_m + t_{\text{ср}} + 0,5 \cdot t_n$;

t_m – тривалість моторного періоду зорово-рухової реакції;

$t_{\text{ср}}$ – час спрацювання приводу гальм;

t_n – час наростання уповільнення;

V_0, b – коефіцієнти апроксимуючої функції зміни площі зони концентрації уваги залежно від швидкості руху.

До сумарного періоду часу ($T_{\text{сум}}$), за який оцінюється професійна діяльність водія, необхідно додати і ЧПР водія ($t_{\text{чпр}}$) при зоровому сприйнятті і оцінці ситуації при дорожньому русі, тоді:

$$T_{\text{сум}} = t_m + t_{\text{ср}} + 0,5 \cdot t_n + t_{\text{чр}}$$

У використувану модель введена емпірична залежність розміру зони концентрації уваги водія від швидкості руху АТЗ, яка справедлива для швидкостей більше, ніж 20 км/год. Зауважимо, що АТЗ системи ВАДС при $V < 20$ км/год. не знижує ступеня адекватності опису процесу зорового пошуку водієм об'єктів у всьому просторі її функціонування.

Відомо, що на безпеку АТЗ та БДР значення мають багато складових системи ВАДС [6]. Зокрема, при аналізі ДТП, зазвичай, вказується лише одна причина – вина водія, який неправильно обрав режим руху. У зв'язку з цим, при дослідженні обставин ДТП людський фактор водія порівнюють із наявністю технічної можливості запобігання ДТП, тобто можливість уникнути ДТП. Згідно з чинним законодавством України наявність або відсутність складу злочину в діях водіїв АТЗ, які брали участь у ДТП, визначається при розслідуванні ДТП шляхом використання спеціальних знань у галузі судової автотехнічної експертизи [6, 303]. Але слід звернути увагу на те, що на практиці свідчення очевидців нерідко містять протиріччя, обумовлені індивідуальною специфікою сприйняття просторово-часових характеристик швидкоплинних подій (у цьому випадку ми маємо місце з людським фактором очевидців), а свідчення учасників ДТП, крім того, часто розрізняються внаслідок їх зацікавленості в результатах справи. У зв'язку з цим, з метою уточнення обставин ДТП, фахівці використовують спеціальні знання з галузі автотехнічної експертизи в формі участі спеціаліста-автотехніка для провадження судової автотехнічної експертизи [171, 387, 474].

Аналіз судових матеріалів, призначених для виробництва автотехнічних експертиз, приводить до висновку, що при проведенні експериментів фахівці не враховують ряд обставин, при яких сталася ДТП, зокрема: фактор навколишнього середовища, параметри учасників руху, їх взаємне розташування в різні моменти часу і головне – фактор людини.

Існуючі методи не дозволяють експертам на 100% досліджувати механізм скоєння ДТП в умовах обмеженої оглядовості з усіма його особливостями. Згідно з цим сучасні методики автотехнічних експертиз та закладені в них моделі, на жаль, не вільні від суттєвих недоліків. Суть виявлених у них зауважень зводиться до наступного:

- відсутня чітка класифікація дорожньо-транспортних ситуацій, що перешкоджає створенню бази їх типових моделей;

- номенклатура інформативних параметрів моделі дорожньої ситуації не враховує реальне обмеження зони огляду, пов'язане з конструктивними особливостями АТЗ;

- обмежено трактуються психофізіологічні особливості головного суб'єкта ДТП – водія, або інших учасників дорожнього руху;

- не враховується переміщення АТЗ і пішохода з моменту появи пішохода в зоні огляду до моменту початку його виявлення водієм.

На підставі викладеного можна зробити висновок, що маючи дані зорового сприйняття з місця водія АТЗ, дані про психофізіологічні особливості учасників дорожнього руху, а також враховуючи переміщення АТЗ із моменту появи перешкоди в зоні огляду до моменту його виявлення водієм, можна визначити відстань від АТЗ до місця ДТП, використовуючи в подальшому отримані значення для формування висновків експертного визначення механізму і причини ДТП.

Розглянемо цю концепцію на наступній моделі. Для моделювання безпеки АТЗ у системі ВАДС через зорове сприйняття водія АТЗ скористаємося кінематичним підходом до зорового сприйняття водієм навколишнього середовища. Відомо, що безпечне управління АТЗ у транспортному потоці вимагає точної оцінки часу руху. Зорова та моторна системи водія АТЗ гармонійно працюють у тісній взаємодії. На думку науковців, якщо часу для оцінки зорової інформації та організації дій мало, то зір може швидко забезпечувати інформацією, необхідною для управління

дією [494]. У цьому зв'язку кінематичний підхід дозволяє пояснити, яким чином водій за допомогою зору розраховує свої дії у часі.

Розглянемо математичну модель деформації і швидкості деформації образу дорожнього об'єкта на сітківці очей водія АТЗ. Для позначення місця на деякій поверхні навколишнього середовища використовується термін «текстурна точка» [496]. У результаті центрального проектування поверхні навколишнього середовища (текстурного елемента) на поверхню сітківки ока людини виходить малий елемент площі сітківки (рис. 4.15).

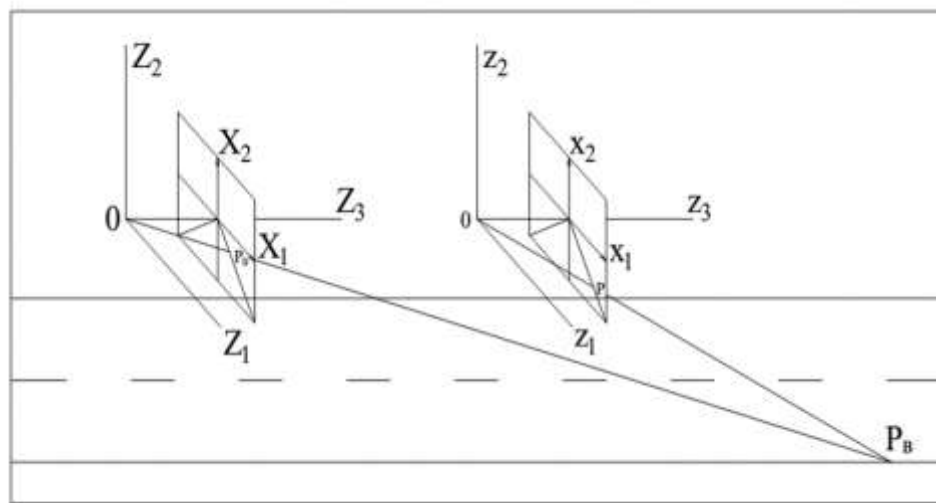


Рисунок 4.15 – Модель центрального проектування точки узбіччя дороги на поверхню сітківки ока водія АТЗ.

Система рівнянь (4.2) служить для перетворення декартових координат Z_1, Z_2, Z_3 в перспективні X_1, X_2 . При цьому відзначимо, що f – фокусна відстань:

$$\begin{cases} X_1 = \frac{fZ_1}{Z_3} \\ X_2 = \frac{fZ_2}{Z_3} \end{cases} \quad (4.3)$$

У будь-який момент t площа S поверхні середовища обмежена контуром e і займає деяку область R поверхні сітківки ока водія АТЗ. Якщо в певній системі координат зазначено відповідність текстурних елементів поверхонь навколишнього середовища і частинок сітківки в момент часу t , то вважається, що в цей момент визначена конфігурація системи «середовище – сітківка». Термін «деформація» відноситься до зміни форми образу на сітківці ока водія у результаті відносного руху середовища і сітківки [478]. Зміна форми частинки відбувається від початкової до кінцевої конфігурації. При вивченні деформації частинок враховується лише початкова і кінцева конфігурації. Проміжним станам, за якими відбувається деформація, увага не приділяється. Для опису руху образу необхідне вивчення історії конфігурації системи «середовище – сітківка».

Початкова X_1, X_2 і кінцева x_1, x_2 системи координат пов'язані з сітківкою. У початковому стані частка образу розташована в точці P_0 і має радіус-вектор:

$$\vec{X} = X_1 \vec{i}_1 + X_2 \vec{i}_2 \quad (4.4)$$

У момент часу t частка займе положення P з радіус-вектором:

$$\vec{x} = x_1 \vec{e}_1 + x_2 \vec{e}_2 \quad (4.5)$$

Для опису деформації образу дороги в полі зору водія АТЗ пропонується використовувати сумісні осі координат.

При деформації образу деякої області поверхні середовища рух його частин у двовимірному просторі можна описати рівняннями виду:

$$x_i = x_i(X_1, X_2, t). \quad (4.6)$$

Рівняння (4.6) описують відповідність між положенням точок у початковому (X_1, X_2) і кінцевому (x_1, x_2) станах.

Як правило, вважається, що функціональні залежності в області, що розглядається в будь-який момент часу з деякого тимчасового інтервалу Δt , є взаємооднозначні. Якщо відбувається рух АТЗ по плоскій прямолінійній ділянці дороги і зміщення водія за час Δt на вектор w , то закон руху зображення щодо початкових координат X_1, X_2 для цього випадку має вигляд:

$$\begin{cases} x_1 = \frac{hfX_1}{hf - wX_2} \\ x_2 = \frac{hfX_2}{hf - wX_2} \end{cases}, \quad (4.7)$$

де h – висота розташування очей водія над рівнем дороги.

Рух водія при управлінні АТЗ щодо середовища може призводити до того, що виділена на поверхні дороги двовимірною областю переходить в лінію, а лінія в крапку. При цьому функції, що задають закон перетворення координат (4.7), не є взаємооднозначними. Такі випадки потребують спеціального розгляду.

Якщо розрахувати систему рівнянь (4.7) щодо X_1, X_2 , то рух або деформацію можна задати рівняннями виду, в яких незалежними змінними є координати x_1 і час t :

$$\begin{cases} X_1 = \frac{hfx_1}{hf + wx_2} \\ X_2 = \frac{hfx_2}{hf + wx_2} \end{cases}. \quad (4.8)$$

Цей опис дозволяє простежити до початкового стану частку, яка в поточний момент часу займає положення (x_1, x_2) .

Вектор \vec{u} , що з'єднує точки P_0 і P (відповідно початкове і кінцеве положення частинки), є вектором переміщення, який можна записати у вигляді:

$$u_k = x_k - X_k \quad (4.9)$$

Використовуючи (4.8), можна знайти вирази для вектора переміщення в залежності від поточних координат:

$$\vec{u}(x_1, x_2) = \frac{wx_2(x_1\vec{e}_1 + x_2\vec{e}_2)}{hf + wx_2} \quad (4.10)$$

та початкових координат:

$$\vec{u}(X_1, X_2) = \frac{wX_2(X_1\vec{e}_1 + X_2\vec{e}_2)}{hf - wX_2} \quad (4.11)$$

Уявімо, що АТЗ рухається по заокругленню постійного радіусу R . При цьому вважаємо, що рух по заокругленню йде таким чином, що вектор швидкості \vec{v} АТЗ розташований по дотичній до кругової траєкторії, кутова швидкість АТЗ Ω постійна. Закон руху зображення в поточних і початкових координатах буде відповідно:

$$\begin{cases} X_1 = \frac{x_1 \cos \alpha + x_2 \beta (1 - \cos \alpha) + f \sin \alpha}{f \cos \alpha - (x_1 - \beta x_2) \sin \alpha} f; \\ X_2 = \frac{fx_2}{f \cos \alpha - (x_1 - \beta x_2) \sin \alpha}. \end{cases} \quad (4.12)$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{X_1 \cos \alpha + X_2 \beta (1 - \cos \alpha) - f \sin \alpha}{f \cos \alpha + (X_1 - \beta X_2) \sin \alpha} f; \\ x_2 = \frac{fX_2}{f \cos \alpha + (X_1 - \beta X_2) \sin \alpha}. \end{cases} \quad (4.13)$$

де $\beta = \frac{R}{h}$, $\alpha = \Omega t$.

Якобіан перетворення для руху по заокругленню рівний:

$$J = \left[\frac{f}{f \cos \alpha + (X_1 - \beta X_2) \sin \alpha} \right]^3 \quad (4.14)$$

З (4.14) випливає, що якобіан перетворення відмінний від нуля в будь-якому місці області при будь-якому значенні параметра часу t . Вирази для вектора переміщення в поточній і в початковій формі відповідно мають вигляд:

$$\begin{cases} u_1 = \frac{(x_1 x_2 \beta - x_1^2 - f^2) \sin \alpha - f \beta (1 - \cos \alpha) x_2}{f \cos \alpha - (x_1 - \beta x_2) \sin \alpha}; \\ u_2 = \frac{(\beta x_2 - x_1) \sin \alpha + f (\cos \alpha - 1)}{f \cos \alpha - (x_1 - \beta x_2) \sin \alpha}. \end{cases} \quad (4.15)$$

$$\begin{cases} u_1 = \frac{(\beta X_1 X_2 - X_1^2 - f^2) \sin \alpha + f \beta (1 - \cos \alpha) X_2}{f \cos \alpha + (X_1 - \beta X_2) \sin \alpha}; \\ u_2 = \frac{(\beta X_2 - X_1) \sin \alpha + f (1 - \cos \alpha)}{f \cos \alpha + (X_1 - \beta X_2) \sin \alpha} X_2. \end{cases} \quad (4.16)$$

Математичний аналіз полів оптичного потоку в полі зору водія дозволив отримати аналітичні вирази (4.15, 4.16), за допомогою яких можна представити розміри і форму характерних областей трансформації середовища в поле зору водія АТЗ, тобто областей «розмитості» і

«нерухомості», що необхідно враховувати при оцінці безпеки АТЗ у транспортному процесі.

4.2.2. Вплив руху очей водія АТЗ

При зоровому сприйнятті для безпеки АТЗ у транспортному процесі велике значення мають рухи очей водія АТЗ. Досі вважалося, що вісь зору водія фіксована щодо АТЗ. Однак у дійсності постійно мають місце рухи голови або очей водія.

Нехай АТЗ рухається прямолінійно, а погляд водія здійснює спостереження за деякою точкою P (рис.4.15), розташованою на поверхні дороги, на осі руху, прямо перед водієм. Передбачається, що точка P нерухома відносно дороги. Тоді оптичний потік в поле зору водія можна описати наступним чином:

$$\vec{v}(x_1, x_2) = V \frac{(2x_1 x_2 \cos 2\theta - fx_1 \sin 2\theta)\vec{e}_1 + 2(x_2^2 \cos 2\theta - fx_2 \sin 2\theta)\vec{e}_2}{2fh} \quad (4.17)$$

де θ – кут між зоровим напрямком і напрямком руху.

При наближенні до точки фіксації кут θ постійно змінюється. Оскільки кут θ залежить від часу, то поле є нестационарним. Можна припустити, що розподіл яскравості в полі зору водія і, отже, усереднена величина яскравості фону залежить від поля швидкостей. Тому яскравість фону при фіксації об'єкта буде змінюватися з часом.

Розглянемо зміщення об'єкта щодо поверхні дороги паралельно курсу руху АТЗ у тому ж самому напрямку зі швидкістю АТЗ. Фіксація такого об'єкта водієм призведе до наступного розподілу швидкостей у полі його зору:

$$v_1(x_1, x_2) = \frac{V(2x_1 x_2 \cos 2\theta - fx_1 \sin 2\theta) + 2Ux_1 x_2 \sin^2 \theta}{2fh} \quad (4.18)$$

$$v_2(x_1, x_2) = \frac{V(x_2^2 \cos 2\theta - fx_2 \sin 2\theta) + U(x_2^2 + f^2) \sin \theta}{fh} \quad (4.19)$$

У цьому випадку точка фіксації не збігається з «фокусом розширення Гібсона». Якщо об'єкт рухається в тому ж напрямку, то точка фіксації випереджає фокус розширення. Якщо об'єкт рухається назустріч АТЗ, то місце розташування фокуса знаходиться ближче до водія, ніж точка фіксації.

Соленоїдальна складова поля обумовлена власними рухами водія. Водій може знищити цю складову відповідним рухом очей. Можна вважати, що:

$$\text{rot}\vec{v} = -\frac{x_1 \left(h \frac{d\theta}{dt} + V \cos^2 \theta \right)}{fh} \quad (4.20)$$

Тобто, якщо око рухається таким чином, що $\frac{d\theta}{dt} = -\frac{V \cos^2 \theta}{h}$, то поле швидкостей є чисто потенційним полем:

$$\vec{v}(x_1, x_2) = -\frac{Vx_1 \sin 2\theta}{h} \vec{e}_1 + \frac{V(x_2 \sin \theta + f \cos 2\theta)}{h} \vec{e}_2 \quad (4.21)$$

Розкладання поля швидкості на вільні від джерел і вихорів складові збігається з розкладанням на внутрішню і зовні обумовлені компоненти. Ламінарне поле – зовні обумовлена складова. Уся інформація про напрямок руху, орієнтації АТЗ і про структуру середовища міститься в ламінарній складовій, яка повністю визначається дивергенцією поля. При горизонтальних рухах очей поле швидкостей можна описувати наступним виразом:

$$\vec{v}(x_1, x_2) = \frac{V(x_1 \cos \theta - f \sin 2\theta) + \frac{d\theta}{dt} h(x_1^2 + f^2)}{fh} \vec{e}_1 + \frac{Vx_2^2 \cos \theta + h \frac{d\theta}{dt} x_1 x_2}{fh} \vec{e}_2 \quad (4.22)$$

Підводячи підсумок, відзначимо, що досліджуючи структуру розподілу швидкостей при фіксації погляду водія АТЗ на поверхню дороги (з урахуванням навколишнього середовища), при рухах очей водія за рухомим об'єктом, визначено, що в процесі руху зорова інформація розділена на дві складові: залежну (соленоїдальну) і незалежну (потенційну) від рухів очей водія АТЗ. При цьому математична модель дозволяє формально обґрунтувати такі емпіричні факти, як відчуття розширення, звуження та обертання зорового поля при управлінні АТЗ у транспортному процесі. При прямолінійному русі, коли водій дивиться в бокове вікно, поле є вихровим. Навпаки, зміна способу рухомих об'єктів на сітківці очей водія описується суто потенційним полем швидкості руху залежно від ЧПР водія АТЗ.

4.2.3. Час психомоторної реакції водія АТЗ

Розглянемо другий напрямок дослідження психофізіологічного стану водія АТЗ – час психомоторної реакції (ЧПР) водія як складову фактора людини системи безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Відомо, що взаємодія окремих факторів усередині всієї системи ВАДС досить складна і зв'язки між ними, як правило, замикаються на головній ланці комплексу – людський фактор водія. При цьому розуміння прогнозування ЧПР водія можливе лише за умови з'ясування психофізіологічних механізмів усього процесу сприйняття у реальних умовах.

Однією з найважливіших навичок водія, що забезпечують безпеку АТЗ та БДР, є швидкість реакції – закономірна відповідь організму на

зовнішній вплив. Процес реакції можна підрозділити на три фази: оцінка обстановки, ухвалення рішення й виконання відповідних дій. ЧПР водія при керуванні АТЗ вимірюється коротким проміжком від моменту сприйняття небезпеки до початку дій, спрямованих на її усунення. ЧПР залежить від виду реакцій – складної, простої та на небезпечній ділянці [262]. Шлях, що проходить АТЗ за час різних видів реакцій водія при швидкості 40 км/год., показаний на рис. 4.16.



Рисунок 4.16 – Шлях АТЗ, пройдений за час різних видів психомоторної реакції (ЧПР) водія

У транспортному процесі, щоб запобігти виниклій небезпеці, водій повинен оцінити її й вибрати найбільш ефективну дію: зупинити АТЗ, об'їхати об'єкт небезпеки, проїхати повз нього зі збільшеною швидкістю. Така оцінка в сукупності й вибір способу дії являють собою складну реакцію.

Прості, заздалегідь певні дії водія у відповідь на яку-небудь небезпеку або перешкоду, називаються простим ЧПР водія. Водій повинен прагнути перевести складну реакцію в просту реакцію.

Реакція на небезпечній ділянці, тобто з моменту появи перед водієм якої-небудь небезпеки (або перешкоди) до виконання водієм конкретної дії, називається ЧПР водія на небезпечній ділянці. Слід відзначити, що ЧПР водія є інтегральним показником стану зорово-моторної системи.

Дорожні випробування довели, що найважливішою умовою безпеки АТЗ у транспортному процесі є рівень кваліфікації водія, його фізичні та психофізіологічні характеристики, зорове розрізнення водієм АТЗ сигналів. При отриманні водієм сигналів з навколишнього середовища розроблено алгоритм формування ЧПР водія (рис.4.17).

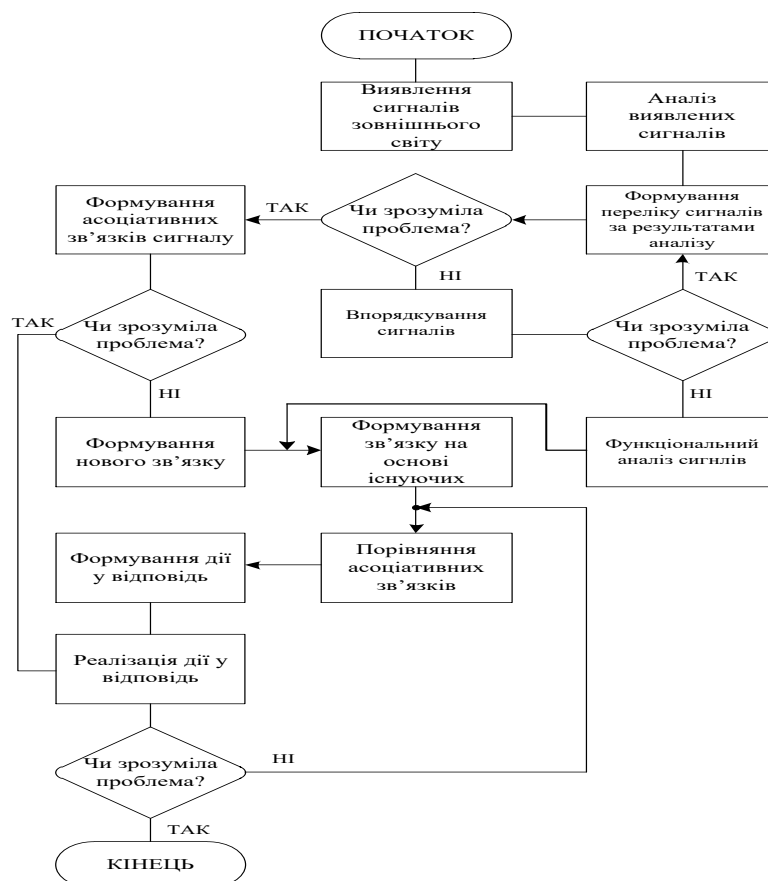


Рисунок 4.17 – Алгоритм формування ЧПР водія АТЗ у транспортному процесі

Якщо перед водієм АТЗ стоїть завдання реагувати з максимальною швидкістю на кілька сигналів, то кілька нервових шляхів приходять у стан підвищеної збудливості. Зокрема, при різномовірних сигналах, збудливість усіх нервових шляхів однакова, при різномовірних – сигналу більшої ймовірності відповідає більш високий рівень збудливості, а, отже, і менший ЧПР.

Тобто, швидкість формування відповідної дії водія визначено через збудження нервових шляхів. Відповідно до цього розроблено алгоритм формування у водія АТЗ асоціативного зв'язку «сигнал – відповідь» (рис. 4.18).

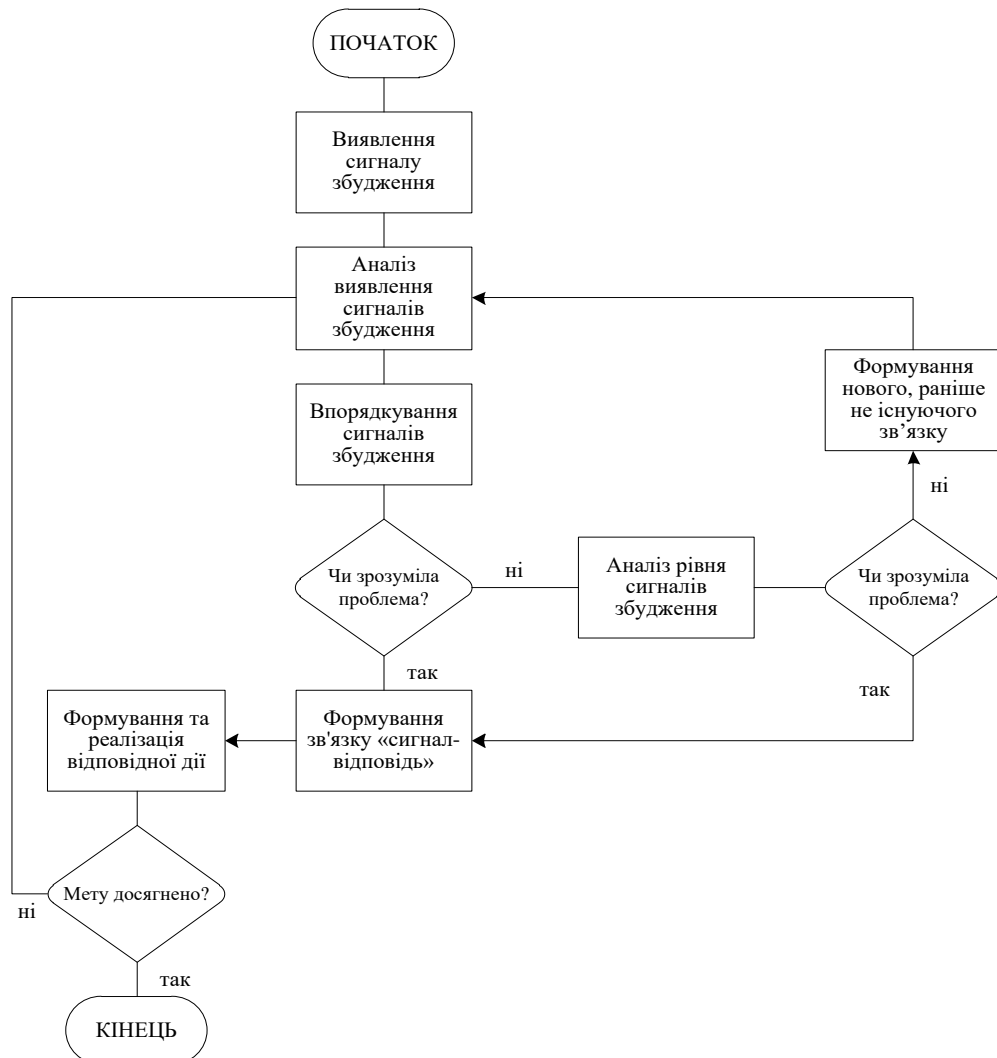


Рисунок 4.18 – Блок-схема алгоритму формування у водія АТЗ асоціативного зв'язку «сигнал – відповідь»

Максимальна відстань, з якої водій АТЗ виявляє гальмування лідера, залежить від швидкості зміни його кутових розмірів і величини порога сприйняття. При визначенні часу виявлення наближення лідера без сигналів гальмування (відсутність асоціативного зв'язку «сигнал – відповідь») можна використати порогову модель сприйняття [95]. Відповідно до цієї моделі наближення лідера можливо виявити за зміною його кутових розмірів, що проектується на сітківку ока водія. Тобто, зміну кутових розмірів лідера θ_{Δ} для водія веденого АТЗ можна визначити за формулою [251]:

$$\theta_{\Delta} = \frac{21600}{\pi} \cdot \left(\arctg\left(\frac{l}{2 \cdot D}\right) - \arctg\left(\frac{l}{2 \cdot D_0}\right) \right) \quad (4.23)$$

де l – найбільший розмір габаритних контурів лідера, м;

D – поточна відстань до лідера, м;

D_0 – початкова відстань до лідера, м.

Тоді швидкість зміни кутових розмірів лідера θ'_{Δ} можна визначити наступним чином [251]:

$$\theta'_{\Delta} = \frac{10800 \cdot l \cdot V_3}{\pi \cdot \left(D^2 + \frac{l^2}{4}\right)} \quad (4.24)$$

де V_3 – швидкість зближення з лідером, м/с.

Для виявлення наближення лідера без сигналів гальмування потрібно, щоб його кутові розміри, що проектується на сітківку ока водія, змінилися на величину, що перевищує порогове значення. Ця величина коливається від 12 с до 15 с [251]. При досягненні верхньої межі порогу водій АТЗ у

стані оцінити інтенсивність наближення лідера і виробити адекватну небезпеці дію у відповідь.

Якщо розглядати загальний час реакції водія, з рекомендацій [251] він може бути визначений як ЧПР водія (t_p, c) з урахуванням коефіцієнтів зорового сприйняття водієм дорожньої обстановки наступним чином:

$$t_p = t_0 \cdot (1 + K_v + K_t + K_L + K_{НЗ} + K_{зо} + K_x + K_3) + t_1 \cdot (1 + K_u + K_j) \quad (4.25)$$

де t_0 – тривалість виявлення водієм сигналу в оптимальних умовах сприйняття, с;

K_v – коефіцієнт, що враховує швидкість руху;

K_t – коефіцієнт ступеня втоми водія;

K_L – коефіцієнт монотонності траси;

$K_{НЗ}$ – коефіцієнт, що враховує наявність небезпечної (аномальної)

зони;

$K_{зо}$ – коефіцієнт, що враховує зорове орієнтування;

K_x – коефіцієнт світлотехнічних умов зорового сприйняття;

K_3 – коефіцієнт психофізіологічних характеристик зору водія;

t_1 – тривалість переробки водієм інформації і формування відповідної дії при оптимальних умовах сприйняття, с;

K_u – коефіцієнт щільності об'єктів в полі зору водія;

K_j – коефіцієнт швидкості переробки інформації водієм протягом робочого дня.

Але на практиці розподіл багатьох факторів невідомий, тому в моделі ЧПР водія можна використати скорочену формулу:

$$t_p = t_0 \cdot (1 + K_v) + t_1 \cdot (1 + K_u) \quad (4.26)$$

Заключна складова ЧПР водія – час прийняття рішення і вироблення відповідної дії t_l . Його величина залежить від наявності або відсутності стоп-сигналу, уповільнення лідера, є випадковою і розподіленою згідно із законом Вейбулла.

Таким чином, ЧПР водія на наближення лідера можна подати наступним чином (рис. 4.19):

$$t_p = \max(\max(t_{\theta_\Delta}, t_{\theta'_\Delta}) \cdot (1 + K_v) + t_l \cdot (1 + K_u), t_{15}) \quad (4.27)$$

де $t_{\theta'_\Delta}$ – час, за який швидкість зміни кутових розмірів лідера $\theta'_{\Delta\pi}$ досягне порогового значення $\theta'_{\Delta\pi}$, с;

t_{θ_Δ} – час, за який кутові розміри лідера θ_Δ зміняться на величину $\theta'_{\Delta\pi}$, необхідну для виявлення наближення, с;

t_l – час прийняття рішення і вироблення відповідної дії, с;

$t_{15'}$ – час, за який кутові розміри лідера зміняться на 15 с.

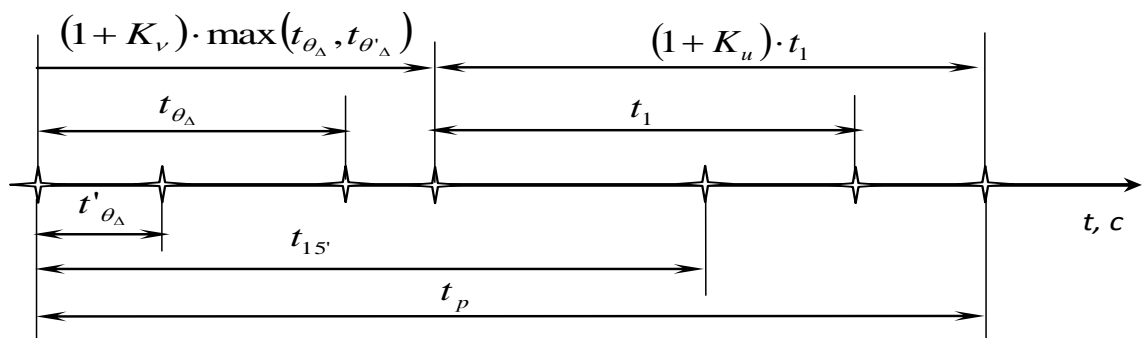


Рисунок 4.19 – Схема формування ЧПР водія АТЗ на наближення лідера без сигналів гальмування

ЧПР водія на світловий сигнал має свої особливості. Це пов'язано з тим, що після виявлення сигналу водій спершу аналізує ситуацію. Рішення про відповідне гальмування приймається водієм АТЗ або в разі малої

дистанції, або за потребою, яка визначається виходячи з попереднього досвіду (рис. 4.20).

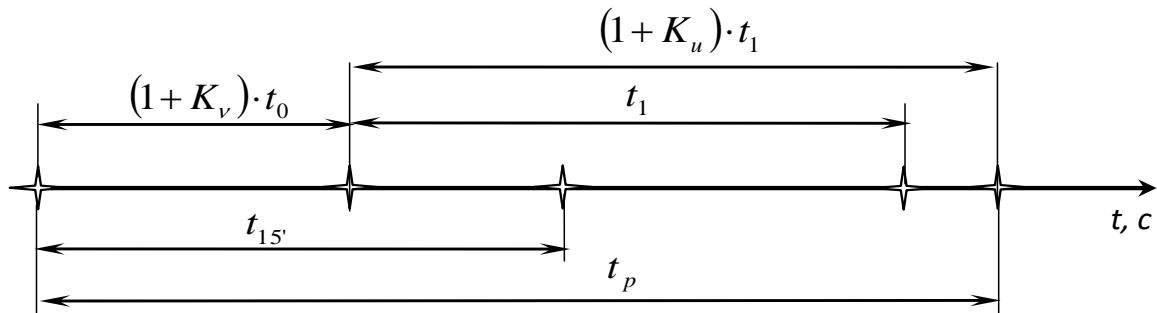


Рисунок 4.20 – Схема формування ЧПР водія АТЗ на наближення лідера з сигналами гальмування

Надамо ЧПР водія АТЗ у формалізованому вигляді:

$$t_p = \max(t_0 \cdot (1 + K_v) + t_1 \cdot (1 + K_u), t_{15}') \quad (4.28)$$

де t_0 – мінімальний час виявлення сигналу гальмування (с), підпорядкований розподілу Вейбулла.

Додамо, що сигнал лише надає інформацію водієві щодо зміни режиму руху лідера, при цьому знижується ентропія системи в плані контролю поведінки лідера. Тобто, жоден водій АТЗ не реагує безпосередньо на сигнали, які лише роблять початкове гальмування менш несподіваним, а ЧПР на очікувані сигнали менший, ніж на несподівані.

На практиці, під час проведення автотехнічних експертиз скоєних ДТП, час реакції (ЧР) людини (водія) автотехнічними експертами приймається без урахування ЧПР водія АТЗ. Тобто, при експертизі не враховується ЧПР водія АТЗ на основі особистісних якостей людського фактора водія, зокрема: стаж водія; ступінь його стомлення; кількість об'єктів-сигналів у АТЗ, одночасно оцінюваних водієм; наявність і розташування домінанти щодо небезпечної зони; технічні умови зорового сприйняття; фактори навколишнього середовища; дорожні умови; ступінь

монотонності траси; поле концентрації уваги водія; щільність об'єктів у полі зору водія й ін.

Вибір експертом приблизного значення ЧР водія АТЗ (без урахування ЧПР) призводить до небажаних і наближених результатів розрахунків зупинного шляху АТЗ. На основі цих результатів експерт-автотехнік визначає наявність або відсутність у водія технічної можливості уникнути ДТП, а слідчий, враховуючи висновки експерта-автотехніка, вносить відповідно постанову (без 100% гарантії) про винність або невинність водія, як учасника ДТП, що має соціальне значення.

Розглядаючи безпеку АТЗ у транспортному процесі, варто звернути увагу на зупинний шлях (S_0) АТЗ з урахуванням ЧПР водія:

$$S_0 = (t_p + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot \frac{V_3}{3,6} + \frac{V_a^2}{26 \cdot j_a}, \quad (4.29)$$

де t_p – ЧПР водія АТЗ, с;

t_2 – час запізнювання спрацьовування гальмівного приводу АТЗ, с;

t_3 – час наростання уповільнення, с;

V_a – швидкість руху АТЗ, км/год.;

j_a – уповільнення АТЗ в режимі гальмування, м/с².

Як видно з формули (4.31) зупинного шляху, з урахуванням ЧПР водія АТЗ долає відстань $\frac{t_p \cdot V_3}{3,6}$ без зниження швидкості.

Зокрема, цей шлях порівняно з подальшим гальмівним шляхом АТЗ (з моменту натиснення водієм на педаль гальма до моменту зупинки АТЗ). Отже, прийняття експертом наближеного значення ЧР замість ЧПР водія веде до помилкових результатів, здатних вплинути на висновки експертизи.

У зв'язку з цим визначення ЧПР водія у реальних умовах на основі його психофізіологічного стану, з урахуванням сприйняття дорожніх умов та впливу на нього навколишнього середовища, набуває особливого значення.

Аналіз наукових джерел, які характеризують сприйняття водієм дорожньої обстановки, дозволив виділити з усього різноманіття три фактори, які найбільше впливають на величину ЧПР водія: ступінь втоми водія, пов'язаний із тривалістю його роботи; водійський стаж; кількість одночасно сприйманих об'єктів.

При створенні моделі формування ЧПР водія вплив кожного фактора може враховуватися коефіцієнтами впливу вищевказаних факторів на величину ЧПР. При цьому величини окремих складових ЧПР водія визначалися наступним чином. Після виявлення сигналу водій інстинктивно переводить на нього погляд. Інтервал часу між моментом появи сигналу і зміною точки фіксації можна вважати тривалістю виявлення (t_{oi}, c). Протягом цього часу водій АТЗ виконує, як мінімум, наступні операції: виділяє сигнал із загального фону і пізнає його.

Ступінь впливу окремих факторів на тривалість виявлення сигналу як суму відповідних коефіцієнтів можна визначити порівнянням значень (t_{oi}), одержаних у певних дорожніх умовах, і тривалістю виявлення сигналу (t_o) для оптимальних умов з урахуванням ЧПР водія АТЗ (t_p) за наступним виразом:

$$\sum_{i=1}^n K_i = \frac{t_{oi}}{t_o} + t_p \quad (4.30)$$

При оптимальних умовах роботи ЧПР водія АТЗ:

$$t_p = t_0 + t_1 \quad (4.31)$$

Величини t_0 і t_1 були отримані за вибіркою, складеною із загальної кількості спостережень, в яку увійшли лише дані, отримані в оптимальних

умовах роботи водія АТЗ, тобто: інтенсивність руху 150-200 авт./год.; швидкість руху 60-90 км/год.; вимірювання ЧПР водія – на 2-ій і 3-ій годині роботи; траса на ділянці дороги не повинна мати прямих довше 4 км; відстані видимості зустрічного АТЗ – не менше 300 м. В якості розрахункових були обрані значення t_0 і t_1 , що відповідають 95% забезпеченості. Це означає, що і розрахована величина ЧПР водія також буде відповідати 95% забезпеченості. Для різних небезпек (наприклад, гальмування АТЗ з показом «стоп-сигналу», вихід пішохода на проїжджу частину, нерівності та руйнування проїжджої частини тощо) значення t_1 коливаються від 0,3 с до 2,0 с.

Таким чином, безпека АТЗ у транспортному процесі може дотримуватися за рахунок підвищення психофізіологічного стану водія АТЗ (фактора людини) та моделювання процесу прямування на підставі описаних закономірностей впливу фактора людини при зіставленні величин дистанції і дистанції безпеки в кожен момент моделювання. При цьому необхідно враховувати додаткове інформаційне навантаження на водія, психофізіологічний стан та поведінку учасників дорожнього руху, де різні протиправні діяння, у тому числі й ДТП, можна розглядати в якості двох систем детермінації – зовнішньої і внутрішньої. Зокрема, на боці першої виступають ситуаційні фактори, а на боці другої, як варіант – фактор віктимної поведінки водіїв та інших учасників дорожнього руху в системі ЛАДС.

4.3. Віктимна поведінка як фактор людини в безпеці системи ЛАДС

Поведінка людини – явище складне і багатогранне, пов'язане з перетворенням внутрішнього стану людини в дію по відношенню до соціально значимих об'єктів. Поведінка являє собою зовні спостережувану систему вчинків людей, в якій реалізуються внутрішні спонукання людини, в тому числі й соціальне відхилення. Під відхиленою поведінкою слід

розуміти: дії соціального відхилення, невідповідні нормам і типам поведінки, встановленим у суспільстві; поведінка, що порушує загальноприйняті норми і правила; акти поведінки, що порушують певні правила, стандарти поведінки, які визнаються і схвалені в системі даної культури.

Один з типів соціального відхилення – *віктимна поведінка* людини. Віктимну поведінку іноді називають «соціальним захворюванням», вона суперечить прогресивному розвитку суспільства, її пов'язують з різними формами антигромадської поведінки, при якій людина допускає різні відхилення від соціальних норм, здійснює проступки, поводить себе необережно і допускає правопорушення [418, 429].

Віктимність (від лат. *Victima* – жертва, комплекс жертви) – схильність суб'єкта до поведінки, що підвищує шанси на вчинення злочину щодо нього [360]. Віктимність залежить від особистісних характеристик (у тому числі соціотипу), соціального статусу особи, ступеня конфліктності ситуації, місця і часу розвитку ситуації.

Транспортний процес, який включає в себе просторове переміщення людей і вантажів, у цілому не є стихійним процесом, а результатом свідомої і керованої діяльності в соціумі, це своєрідна поведінка людей, це процес функціонування єдиної дорожньо-транспортної системи.

Слід відзначити, що віктимність водіїв АТЗ й інших учасників дорожнього руху в транспортному процесі та їх вплив на безпеку АТЗ раніше не досліджувався. У зв'язку з цим для оцінки проблем та забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, доцільно здійснити віктимологічний аналіз ДТП, які скоюються учасниками дорожнього руху.

Відомо, що ДТП – особливий, специфічний вид правопорушення [301, 418, 464]. Для нього характерно те, що подія, як правопорушення, це: дія, вчинки учасників дорожнього руху; суспільно-небезпечне діяння, вчинки, що здійснюються учасниками дорожнього руху; вчинки, які заподіюють відповідну шкоду; дія, що суперечить закону, нормам права;

дія, за вчинення яких передбачається юридична відповідальність. Наведені визначення дозволяють нам виділити основні ознаки ДТП, що відрізняють її серед інших подій (рис. 4.21).

Ознаки ДТП – це обов’язкові умови, які і є своєрідним критерієм, що дозволяє ділити всі ДТП на дві групи: адміністративні правопорушення і злочини. Головне тут не сама подія як така, а її наслідки. З урахуванням наслідків визначається і характер події. Особливість ДТП, скоєних водіями АТЗ, проявляється в тому, що дані події завжди пов’язані з конкретною особистістю.

Тут виникають особливі правовідносини, а з урахуванням наслідків: кримінальні правовідносини, адміністративно-правові, цивільно-правові й інші правовідносини. При цьому причини та проблеми ДТП (у найбільш загальному вигляді) визначаються елементами системи «Людина – Автомобіль – Дорога».

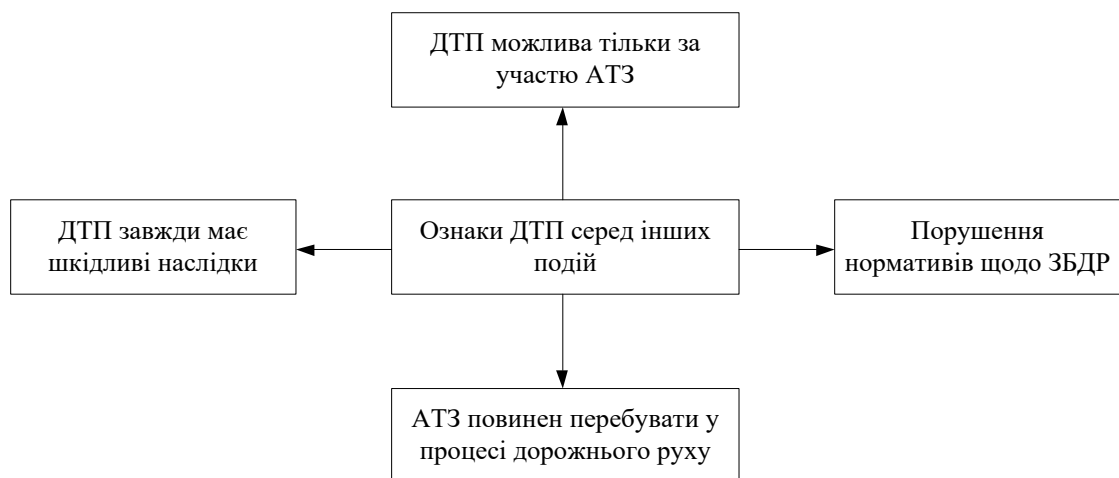


Рисунок 4.21 – Основні ознаки ДТП, що відрізняють її від інших подій

Дана триада може бути змінена та доповнена іншими елементами системи ЛАДС і виглядати наступним чином: «Водій – Автомобіль – Дорога – Пасажир – Пішохід – Середовище». Це цілком виправдано, оскільки ДТП являє собою складне явище, яке детермінується не тільки

діями водіїв, але й діями інших учасників дорожнього руху, їх легковажним ставленням до безпеки, їх необережною і ризикованою поведінкою тощо.

Соціальні протиріччя, що проявляються у сфері дорожнього руху, володіють особливою специфікою. В основному ці протиріччя укладаються у складну систему: суперечності та конфлікти в зв'язку з поведінкою пішоходів і пасажирів; протиріччя у зв'язку з дорожніми покажчиками і знаками; протиріччя як і конфлікти, що виникають у зв'язку з відносинами «водій – працівник поліції» й ін. Найбільш негативні сторони соціальних протиріч входять у систему причин і умов правопорушень, а в нашому дослідженні – в систему причин віктимної поведінки учасників дорожнього руху та їх вплив на безпеку АТЗ та БДР.

Дослідження відносин особистості, для якої характерна віктимна поведінка людини, на одне з перших місць висувають проблему мотивації антигромадських дій як у психологічно здорових, так і в осіб із психічними аномаліями [517]. Насамперед, досліджуючи мотиви віктимної поведінки, слід зрозуміти ті психологічні характерологічні риси людини, які складають зміст її віктимної поведінки. Звичайно, може бути і безмотивна поведінка, як і безмотивний злочин [384].

Що стосується віктимної поведінки учасників дорожнього руху, в даному випадку, мотив «діє» швидше не прямо, а опосередковано, через вчинки і дії людей. У зв'язку з цим, якщо мотиви віктимної поведінки різноманітні, то ще більш різноманітні люди, для яких характерна така поведінка. Звідси і необхідність проведення відповідної класифікації, мета якої – конкретизація мотивів віктимної поведінки для БДР. Тобто, саме класифікація мотивів віктимної поведінки дає можливість упорядкувати і систематизувати уявлення про мотив постраждалих від ДТП.

Спираючись на результати статистики мотивів віктимної поведінки жертв-учасників дорожнього руху, можна виділити 4 основні типи віктимної поведінки учасників дорожнього руху:

1. Агресивна віктимна поведінка учасників дорожнього руху. Така поведінка пов'язана зі свідомим нехтуванням ПДР. Для водіїв характерні умисні порушення: зухвале перевищення швидкості, проїзд під заборонний знак світлофора, виїзд на зустрічну смугу, алкогольне сп'яніння й ін. Для жертв-пішоходів агресивна віктимна поведінка виражається в появі на проїжджій частині дороги за наявності тротуару, перехід вулиці поза зоною переходу, що часто пов'язано з їх перебуванням у стані алкогольного сп'яніння. Необхідно відзначити, що в агресивну віктимну поведінку учасників дорожнього руху укладена закономірність, коли назустріч «нагоди» прагнуть умисні дії осіб, які призводять до віктимогенно-аварійної ситуації.

2. Ініціативна віктимна поведінка учасників дорожнього руху. Така поведінка часто пов'язана з віктимною провокацією. Наприклад, віктимна поведінка жертв-пасажирів виражається у відверненні водіїв АТЗ сторонніми розмовами й ін., розмова водія під час руху АТЗ по мобільному телефону. Для ініціативної віктимної поведінки характерні зниження критичності та розуміння кінцевих наслідків і повного обсягу небезпек, які можуть виникнути в результаті такої поведінки.

3. Некритична віктимна поведінка учасників дорожнього руху. У даному випадку мається на увазі некритичність, як вирішальна домінанта такої поведінки. Для переважної більшості жертв-учасників дорожнього руху, які стали жертвами некритичної віктимної поведінки, характерно невміння далекоглядно оцінити ситуацію, що призвела до заподіяння шкоди.

4. Маргінали як учасники дорожнього руху. Це особлива категорія населення з соціальним «середовищем проживання». Це соціально нестійке середовище, основні їх представники – соціально неадаптовані суб'єкти й ін. Оточуюче маргіналів середовище часто пов'язане із нервово-психічними розладами [73]. Серед маргіналів – учасників дорожнього руху, чимало інвалідів, які стали такими в результаті своєї віктимної поведінки.

Отже, віктимна поведінка як фактор людини знаходить своє вираження у комплексі наступних індивідуально-психологічних властивостей: легковажність, безпечність, самовпевненість, необережність, розпорошеність уваги, незібраність, нехтування правилами безпеки й ін. Віктимна поведінка учасників дорожнього руху може бути своєрідним станом небезпечної поведінки в системі ЛАДС та стати причиною ДТП.

Відповідно до цього психологічними корінням віктимної поведінки учасників дорожнього руху можуть виступати дефекти уваги, пов'язані зі сприйняттям і переробкою інформації, дефекти прийняття рішення й ін. При цьому психологічні дефекти, що зумовлюють віктимну поведінку потерпілого, можуть полягати як в інтелектуальній і в вольовій, так і в емоційній сферах особистості, які можуть підсилюватися в ГПЗ місцевості.

Віктимну поведінку учасників дорожнього руху можна класифікувати як конкретно сформовану по «волі» потерпілого небезпеку виникнення ДТП і заподіяння шкоди.

Можна відмітити, що *віктимність у сфері дорожнього руху* – це об'єктивно існуюча суб'єктивна якість окремих людей, яка реальна вже в своїй потенційній формі існування і, отже, може бути завчасно виявлена. У той же час це не фатальна, незмінна якість окремих індивідів і тому віктимність конкретної людини може бути значно знижена, і навіть повністю усунута. Слід відзначити, що набуті людиною фізичні, психічні й соціальні риси та ознаки можуть зробити її схильною до перетворення на жертву, в тому числі й жертву ДТП.

Таким чином, при формуванні концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини пропонується ввести наступне поняття: *«Фактор віктимності учасника дорожнього руху» (ФВУДР)* – явище віктимної деформації людини як процес перетворення конкретної людини в жертву ДТП, що потребує віктимологічної профілактики та психологічної корекції людини як учасника дорожнього руху з метою недопущення ДТП. Актуальність

поняття ФВУДР обумовлена соціальною і практичною значущістю питань гуманізації суспільства, вирішення завдань формування здорової, активної і соціально адаптованої особистості, а також збільшеною потребою віктимологічної профілактики та психологічної корекції особистості людини – учасника дорожнього руху.

Обставини, що сприяють вчиненню віктимної поведінки людини як учасника дорожнього руху, можна класифікувати наступним чином:

- обставини, пов'язані з особистістю і поведінкою водія;
- обставини, пов'язані з поведінкою пішоходів, пасажирів й інших учасників дорожнього руху;
- обставини, пов'язані з характеристикою АТЗ;
- обставини, пов'язані з характеристикою дорожніх умов та місцевості.

Однак перераховані обставини далеко неповністю характеризують саме поняття віктимогенної ситуації в сфері БДР. Насамперед, жертва сама формує ситуацію, в якій з'являється ймовірність заподіяння їй шкоди [517].

Зазвичай, ситуація, коли діагностуються причини і умови ДТП, розглядається з двох позицій: небезпечна і безпечна. При небезпечній ситуації найвірогідніше відбувається ДТП, в іншому випадку – це менш імовірно, але ДТП не виключається. Тут виникають проблеми, які потребують розгляду БДР в системі ЛАДС: не тільки водій і пішохід, а й дорога, система регулювання дорожнього руху, технічний стан АТЗ й ін. Це можна пов'язати ще з одним поняттям – «аварійна ситуація», тобто та обстановка на дорозі, коли водій змушений раптово змінювати напрямок руху або вживати інших заходів: може різко загальмувати, повернути – все те, що називають екстремими діями для забезпечення безпеки собі чи іншим людям. Слід відзначити, що кожна з таких ситуацій не виникає сама по собі, а формується самими учасниками дорожнього руху.

Підсумовуючи, відзначимо, що подібні віктимогенні ситуації найчастіше виникають у результаті дій, що знижують адекватне сприйняття

дорожньої обстановки (алкогольне або наркотичне сп'яніння, деякі медичні препарати), необережної або ризикованої поведінки потенційної жертви, безвідповідального ставлення потерпілих до дотримання ПДР.

Зокрема, всі наслідки тією чи іншою мірою мають соціальний зміст. Тобто, коли мова йде про безпеку АТЗ у транспортному процесі, вся сфера автотранспорту пронизана соціальним змістом, значним соціальним напруженням, пов'язаним з фактором людини в комплексній системі ЛАДС. Але при цьому слід враховувати і безпосередній вплив факторів навколишнього середовища на фактор людини, що може впливати на безпеку АТЗ у транспортному процесі та на фактор ризику виникнення ДТП.

Висновки по четвертоу розділу

Отримані закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі дозволили дійти наступних висновків:

1. Водій – головна ланка в системі управління безпекою АТЗ. При цьому багатозначний термін «фактор людини» описує можливість прийняття людиною помилкових або алогічних рішень у транспортному процесі. Тобто існує тісний взаємозв'язок між елементами системи ЛАДС, які об'єднуються через так званий «фактор людини», на який впливає інформаційно-пізнавальна картина навколишнього середовища за допомогою процесу розподілу інформації.

2. Встановлено, що без урахування зорового сприйняття водієм АТЗ динамічних подій при дорожньому русі в транспортному процесі не можна пояснити такі фактори, як неоднозначність ЧПР водія на один і той же сигнал, зміна ЧПР водія у часі або поява ЧПР водія більшої величини при впливу на нього навколишнього середовища й ін. Для визначення ефективності впливу об'єкта на водія запропоновано коефіцієнт інформаційного бачення (*K_{іб}*) водія у транспортному процесі, який враховує

комплексну характеристику зорового сприйняття водієм дорожньої обстановки у транспортному процесі, інформацію про об'єкт та психофізіологічну надійність роботи водія, що забезпечує зорове сприйняття і яка залежить від кутового просторового видалення інформаційного об'єкта, від напрямку уваги й інших зовнішніх факторів.

3. Дорожні дослідження довели, що під час руху АТЗ розподіл погляду водія АТЗ по площі поля зору й по глибині сприйманого простору залежить від траси автодороги, елементів інженерного встаткування, інтенсивності й швидкості руху, а головне – від фактора людини. Зокрема, більшу частину часу (49%) увага водія зосереджена в перспективу дороги, 25% уваги витрачається на оцінку дорожньо-транспортної ситуації перед АТЗ, 16% уваги – на орієнтацію на проїзній частині (6% – на ліву границю смуги та зустрічну смугу, 10% – на праву границю проїзної частини). Інші об'єкти, що привертали увагу водія АТЗ були випадковими.

4. З урахуванням механізму прийому водієм сигналів з навколишнього середовища, для з'ясування психофізіологічних механізмів усього процесу сприйняття у реальних умовах, розроблено алгоритм формування ЧПР водія АТЗ та алгоритм формування у водія АТЗ асоціативного зв'язку «сигнал – відповідь». При цьому необхідно враховувати додаткове інформаційне навантаження на водія, психофізіологічний стан та поведінку учасників дорожнього руху, де різні протиправні діяння, у тому числі й ДТП, можна розглядати в якості двох систем детермінації – зовнішньої і внутрішньої. Зокрема, на боці першої виступають ситуаційні фактори, а на боці другої – фактор віктимної поведінки водіїв та інших учасників дорожнього руху в системі ЛАДС.

5. При формуванні концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини введено поняття: «Фактор віктимності учасника дорожнього руху» (ФВУДР). Актуальність ФВУДР обумовлена соціальною і практичною значущістю питань гуманізації суспільства, вирішення завдань формування здорової, активної і

соціально адаптованої особистості. При цьому слід звернути увагу на безпосередній вплив навколишнього середовища на психофізіологічний стан людини, що також сприяє вчиненню віктимної поведінки учасників дорожнього руху, яка збільшує фактор ризику виникнення ДТП.

Матеріали до цього розділу опубліковані у наступних роботах автора [2, 3, 5–7, 9, 17, 21, 26, 31, 35, 42, 45, 47, 50, 52, 53].

РОЗДІЛ 5

ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ГЕОПАТОГЕННОЇ ЗОНИ
НА ВОДІЯ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ

5.1. Визначення ризику виникнення ДТП у транспортному процесі з урахуванням фактора навколишнього середовища

Науковцями доведено існування у навколишньому середовищу геопатогенних зон (ГПЗ), до яких відносять активні розломи земної кори і обумовлені ними зони підвищеної проникності – палеодолини, підземні водостоки, карсти, геологічні тіла, відмінні за складом від вміщуючих їх гірських порід [211, 347, 370]. Відповідно до цього в різнопланових працях В. А. Ацюковського [19], В. Д. Дзвінника [121], А. П. Дуброва [133], С. І. Копанева [208], Л. І. Сопільника [402], П. Г. Столярчука [322], В. Ю. Серпова [390], М. М. Сочеванова [408], Ю. А. Холодова [508], Е. Б. Хлебцовой [507], А. Л. Чижевського [516] й інших надано докази про те, що ГПЗ представляють собою ділянки земної поверхні різної протяжності, тривале перебування на яких призводить до розвитку захворювань людини. На їхню думку, феномен ГПЗ слід розглядати як прояв фізичних властивостей атмосфери, гідросфери і літосфери, більш глибоких сфер планети, що зумовлені структурно-речовинними неоднорідностями геологічного середовища. Шкідливий вплив ГПЗ на безпеку людини здійснюється через магнітні та гравітаційні поля, які можуть бути зафіксовані з використанням сучасних приладових засобів (Додаток Е).

Відповідно до цього аналіз наукових джерел та практичні авторські дослідження ГПЗ на автодорогах (Додаток Н) дозволили розвинути понятійно-категоріальний апарат сфери автотранспорту в транспортній галузі та запропонувати наступні поняття:

1. *Геопатогенна зона автодороги (ГПЗА)* – ділянка автодороги, яка схильна до прояву ефекту геопатогенного впливу на технічні системи автотранспорту, психофізіологічний стан водія та інших учасників дорожнього руху в певні періоди, що і провокує ДТП. ГПЗА залежить від значень геомагнітної і сонячної активності для даної географічної місцевості в певні часи, що може призвести до ДТП.

2. *Ефект геопатогенного впливу (ЕГПВ)* – процес впливу геопатогенної зони на психофізіологічний стан людини, що проходить протягом короткочасного проміжку часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму людини. Актуальність поняття ЕГПВ обумовлена порушенням реакції зорового сприйняття учасників дорожнього руху через погіршення їх психоемоційного стану на певній ділянці дороги, що може призвести до виникнення ДТП.

Варто відзначити, що включення ЕГПВ до нормативно-правової бази матиме і практичне значення, а саме: дозволить доводити невинність водія та уникнути незаслуженого покарання учасників дорожнього руху при ДТП.

Пояснимо це твердження.

Аналізуючи судові вироки щодо причин ДТП, з'ясовано, що, зазвичай, вказується лише одна причина – вина водія, який «помилково» обрав режим руху АТЗ. Однак, якщо уважно проаналізувати ПДР, а саме: «У разі виникнення небезпеки для руху або перешкоди, яку водій об'єктивно спроможний виявити, він повинен негайно вжити заходів для зменшення швидкості аж до зупинки транспортного засобу або безпечного для інших учасників руху об'їзду перешкоди», стає зрозумілим, що обов'язковою умовою вини водія АТЗ повинна бути перешкода, яку водій «об'єктивно спроможний виявити» [337, п. 12.3]. З урахуванням запропонованих нових понятійно-категоріальних понять – «геопатогенна зона автодороги» (ГПЗА) та «ефект геопатогенного впливу» (ЕГПВ),

експерти за допомогою приладів, які фіксують ГПЗ (Додаток Е), мають можливість виявити ГПЗ, що дозволить виключити провину водіїв, які не мають можливості «об'єктивно» (візуально) виявити небезпечну ділянку дороги з ГПЗ, що впливає на їх психофізіологічний стан. При цьому підвищується відповідальність дорожніх служб, які повинні позначати місця підвищеної небезпеки відповідними знаками дорожнього руху, у тому числі і місця ГПЗ на дорозі.

Зокрема, для позначення ділянки автодороги, яка схильна до прояву ЕГПВ, пропонується ввести попереджувальний знак *«Небезпечна геопатогенна зона»* з обмеженням швидкості, який повинен встановлюватися за населеними пунктами (особливо на автомагістралях) згідно з пунктом 33 ПДР України (Додаток М).

Усе сказане дає змогу зробити висновок, що наявність у навколишньому середовищі фактора ГПЗ, його зміна в просторі й часі, в кінцевому результаті, може призводити до зміни психофізіологічного стану людини. Отже, концептуально, ГПЗ може впливати на фактор людини та збільшити фактор ризику виникнення ДТП.

Відповідно до цього неодмінною умовою безпеки АТЗ у транспортному процесі стає виявлення впливу фактора людини на безпеку АТЗ з урахуванням фактора ГПЗ та ризику виникнення ДТП. Тобто, необхідно простежити взаємозв'язок між фактором ГПЗ та ризиком виникнення ДТП.

Для цього розглянемо наступні припущення.

Фактор ГПЗ ($\Phi_{ГПЗ}$) – вплив ГПЗ на психофізіологічний стан водія та інших учасників дорожнього руху, що може привести до ДТП.

Фактор ризику (Φ_p) – фактор, який впливає на безпеку АТЗ у транспортному процесі та можливість скоєння ДТП.

Враховуючи фактори навколишнього середовища та залежність від них фактора людини, ймовірність ДТП можна виразити наступним чином:

$$B_{ДТП} = (B_{зф} + \Phi_{ГПЗ} + \Phi_p + N_{зк}) \cdot \Phi_l, \quad (5.1)$$

де $B_{ДТП}$ – ймовірність ДТП;

$B_{зф}$ – вплив зовнішніх факторів;

$\Phi_{ГПЗ}$ – фактор ГПЗ;

Φ_p – фактор ризику;

$N_{зк}$ – змінний коефіцієнт (невідомий фактор середовища);

Φ_l – фактор людини.

Отже, якщо дія $\Phi_{ГПЗ}$ нам зрозуміла, то для визначення Φ_p необхідно знати розподіл за категоріями фактора як подій, так і впливу зовнішніх факторів, припускаючи, що Φ_p або «присутній», або «відсутній». Тобто необхідна умова для Φ_p буде полягати в тому, щоб величина співвідношення не перевищувала 1,0 [110, 410].

У зв'язку з тим, що ДТП завжди пов'язані з участю АТЗ, вищенаведене дозволяє зробити наступні припущення.

По-перше, ДТП рідко є результатом дії одного фактора. Наприклад, Φ_p ДТП пов'язаний з як водієм (з фактором людини), так і з АТЗ та дорогою (з фактором навколишнього середовища). Тобто, є можливість створення набору умов, достатніх для того, щоб сталося ДТП.

По-друге, зв'язок Φ_p з ДТП носить статистичний характер.

По-третє, деякі «звичайні» Φ_p не завжди мають місце в конкретному ДТП. Цей висновок випливає з того, що Φ_p не може бути витлумаченим, як необхідною або достатньою умовою для того, щоб сталося ДТП. Це означає, що результати статистичних досліджень ДТП застосовуються лише на рівні узагальнення, оскільки статистика описує масові, а не поодинокі випадки ДТП.

По-четверте, не всі фактори, що призводять до ДТП, можуть бути встановлені статистичними методами. Так, $\Phi_{ГПЗ}$ не піддається визначенню статистичними методами, оскільки не є передбачуваним для деяких ДТП. У

зв'язку з цим ГПЗ на автодорозі необхідно виявляти за допомогою приладів та позначати їх дорожніми знаками, або використовувати розроблені автомобільні пристрої для виявлення наближення до ГПЗ.

По-п'яте, різноманітність і взаємозв'язок Φ_p означає, що питомий внесок одного фактора у ДТП взагалі не завжди може бути визначений із високим ступенем точності. У будь-якому дослідженні ризику з кількома змінними швидше за все буде змінний коефіцієнт ($N_{зк}$) невідомого фактора, оскільки кількість невідомих Φ_p значно перевищує кількість відомих факторів, які піддаються вимірюванню.

По-шосте, деякі Φ_p за своєю природою недостатньо піддаються надійному вимірюванню. Відповідно до цього в деяких ситуаціях, поведінку водія АТЗ варто зазначити як «фактор людини».

Наведене дає змогу зробити висновок, що водій, як і інші учасники дорожнього руху в транспортному процесі, піддаються певним ризикам у транспортному процесі (надалі – ризики), які бажано звести до мінімуму. З цією метою доцільно провести математичну оцінку ризиків, керуючись їх ймовірнісними оцінками в процесі безпечної експлуатації АТЗ у транспортному процесі.

Відповідно до цього *під ризиком будемо розуміти ризик виникнення ДТП, який призводить до людських втрат, пошкодження АТЗ, псування вантажу, порушенням транспортного процесу тощо.*

Ризик, який може призвести до ДТП, можна визначити і як відношення максимально можливих збитків до фінансових ресурсів учасників ДТП.

У відносному вираженні ризик можна визначити через поняття «коефіцієнт ризику» (R), а саме:

$$R = \frac{x}{K}, \quad (5.2)$$

де R – коефіцієнт ризику;

x – максимально можливий обсяг збитків;

K – кількість коштів, здатних компенсувати ризик від ДТП.

За ступінь ризику у формулі (5.3) взята відносна величина, тобто, відношення можливих втрат до власних ресурсів.

Відзначимо, що за основу можуть бути взяті й інші величини, у тому числі і багатокритеріальний підхід, що спирається на раціональну систему гіпотез.

Слід додати, що з точки зору формалізації задачі, знаменник у формулі (5.3) не може бути рівним нулю ($K \neq 0$).

Введемо до розгляду показник, який враховує очікувані ризики від ДТП, віднесені до безаварійної ситуації. Позначимо коефіцієнт очікуваних ДТП через d_1 , який буде представляти часткові від ділення величини збитків від ДТП до величини безаварійної роботи. Його можна визначити наступним чином:

$$d_1 = \frac{\left| \int_{-\infty}^0 xf(x) dx \right|}{\int_0^{+\infty} xf(x) dx + \left| \int_{-\infty}^0 xf(x) dx \right|}, \quad (5.3)$$

де $f(x)$ – щільність ймовірності випадкової величини, яка характеризує ефективність безаварійної роботи.

Коефіцієнт d_1 може змінюватися від 0, що означає відсутність ДТП, до 1 – виникнення аварійної ситуації $0 \leq d_1 \leq 1$. Слід відзначити, що коефіцієнт d_1 інтегрально враховує розподіл ДТП при русі АТЗ у визначеній зоні, причому нульова позначка може бути встановлена таким чином, щоб раціоналізувати систему гіпотез.

Якщо математичне очікування буде залежати від прийнятої раціональної системи гіпотез, то коефіцієнт очікуваних ДТП d_2 має вигляд:

$$d_2 = \frac{\left| \int_{-\infty}^K xf(x) dx \right|}{\int_K^{+\infty} xf(x) dx + \left| \int_{-\infty}^K xf(x) dx \right|}, \quad (5.4)$$

де K – довільне значення показника ДТП у залежності від обраної системи гіпотез.

Модифікований коефіцієнт очікуваних ДТП розраховується за наступною формулою:

$$d_K = \frac{|M_Z^-|}{|M_Z^+| + |M_Z^-|}, \quad (5.5)$$

де Z – заплановане значення показників ДТП;

M_Z^+ і M_Z^- – відповідно ймовірні величини сприятливих і несприятливих відхилень при русі (щодо Z).

Формально M_Z^+ і M_Z^- – це умовні математичні очікування щодо відхилень, тобто:

$$\begin{aligned} M_Z^+ &= M \left(\frac{X - Z}{X \in X_Z^+} \right), \\ M_Z^- &= M \left(\frac{X - Z}{X \in X_Z^-} \right) \end{aligned} \quad (5.6)$$

де X_Z^+ – множина задовільних умов;

X_Z^- – множина незадовільних умов.

Очевидно, що $X = X_Z^+ \cup X_Z^-$. У дискретному випадку, а саме у випадку, коли $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, розподіл ймовірностей їх виникнення

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\} \sum_{i=1}^n P_i = 1.$$

Величини M_Z^+ і M_Z^- – умовні математичні очікування, обчислюються за наступними формулами:

$$\begin{aligned} M_Z^+ &= \frac{1}{p^+} \sum_{i=1}^n \beta_i^+ p_i x_i - Z, p^+ = \sum_{i=1}^n \beta_i^+ p_i, \\ M_Z^- &= \frac{1}{p^-} \sum_{i=1}^n \alpha_i^- p_i x_i - Z, p^- = \sum_{i=1}^n \alpha_i^- p_i, \end{aligned} \quad (5.7)$$

де α_i^- – індикатор невдалого відхилення (щодо Z);

β_i^+ – індикатор невдалого відхилення (щодо Z).

У разі роботи з безперервними значеннями, коли відома, наприклад, щільність ймовірності $f(x)$ випадкової величини X маємо:

$$\begin{aligned} M_Z^+ &= \frac{1}{p^*} \int_{-\infty}^{+\infty} \beta^+(x) f(x) dx - Z, \\ p^* &= \int_{-\infty}^{+\infty} \beta^+(x) f(x) dx; \\ M_Z^- &= \frac{1}{p^*} \int_{-\infty}^{+\infty} \alpha^-(x) x f(x) dx - Z, \\ p^- &= \int_{-\infty}^{+\infty} \alpha^-(x) f(x) dx, \end{aligned} \quad (5.8)$$

де $\alpha^-(x)$ – індикатор небажаного (щодо Z) відхилення, тобто:

$$\alpha^-(x) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } x \text{ в сприятливу сторону } Z; \\ 0, \text{ якщо } x \text{ в несприятливу сторону } Z; \end{cases}$$

β_i^+ – індикатор бажаного (щодо Z) відхилення, тобто

$$\beta^+(x) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } x \text{ в сприятливу сторону } Z; \\ 0, \text{ якщо } x \text{ в несприятливу сторону } Z. \end{cases}$$

У випадку, коли ризик оцінюється як відхилення від безаварійної роботи АТЗ, то його мірою може слугувати коефіцієнт варіації (CV), який можна визначити за наступною формулою:

$$CV(x) = \frac{\sigma(x)}{M(x)}. \quad (5.9)$$

У цьому випадку коефіцієнту варіації можна дати економічну інтерпретацію: CV – це величина ризику від ДТП, який припадає на одиницю очікуваного доходу в транспортному процесі.

Якщо є кілька варіантів маршрутів, то перевагу потрібно віддавати тому, у якого менший коефіцієнт варіації. У разі, якщо коефіцієнт варіації у випадках A і B однаковий, тобто: $CV_A = CV_B$, то слід враховувати фактор схильності до ризику людини, яка приймає рішення (фактор людини). За таких умов завдання стає багатofакторним з бажаним модифікуванням ситуацій, тобто завдання стає багатокритеріальним.

Слід зауважити, що у випадку асиметричного закону розподілу факторів, що впливають на ризики в ДТП, бажано розглядати як показник міри ризику, так і цільову характеристику випадкової величини, як коефіцієнт асиметрії (A_s), який визначається за наступною формулою:

$$A_s = \frac{M \left\{ (x - M(X))^3 \right\}}{\sigma(x)^3}. \quad (5.10)$$

У випадку дискретної випадкової величини коефіцієнт асиметрії можна визначити наступним:

$$A_s = \frac{\sum_{i=1}^n p_i \left\{ (x_i - M(X))^3 \right\}}{\sigma(x)^3}, \quad (5.11)$$

де $X_i, i=1\dots n$ – значення випадкової величини;

$p_i, i=1\dots n$ – власна величина;

$M(X)$ – математичне очікування;

$\sigma(x)$ – середньоквадратичне відхилення.

Аналіз математичного обґрунтування визначення ризиків показує, що жодна з отриманих залежностей на основі теорії ймовірності, не буде показувати адекватні результати при різних обставинах. Тобто, встановлення єдиного показника кількісної міри оцінки ризику – це тільки проба розкрити невизначеність, що характеризує випадкову величину.

Варто додати, що в разі, коли досліджуваний показник має позитивний інгредієнт, при інших рівних умовах серед m різних альтернатив ризиків, меншим ризиком буде піддаватися той, для якого буде мати місце:

$$A_{s_{k_0}} = \max A_{s_k}, \quad (5.12)$$

де $k=1\dots m$

Небажані відхилення від очікуваного значення з відносно високою ймовірністю перебування для вибраного об'єкта Xk_0 зліва ближче всього до імовірнісного значення (менше відхиляються від нього в інший бік порівняно з іншими), а відповідні (сприятливі) значення значно віддалені від імовірної величини (ці значення xV_x розташовані праворуч). Відповідно до цього можна відзначити, що встановлення кількісного значення ризику

виникнення ДТП є багатовимірною величиною, компоненти якої залежать від цілей дослідження.

До наведеного додамо, що при вирішенні проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі необхідно враховувати не тільки фактор ризику виникнення ДТП, який залежить від фактора людини, але і вплив навколишнього середовища на фактор людини як учасника дорожнього руху в системі ЛАДС.

5.2. Комплексна оцінка впливу ГПЗ на водія у транспортному процесі

Відомо, що дорожній рух являє собою комплексну систему, складові якої об'єднані ознакою належності до процесу руху. Велика кількість складових дорожнього руху формує транспортний потік. При цьому питання безпеки АТЗ у транспортному процесі ми розглядаємо як частину функціональної системи «дорога – транспортний потік».

Згідно з цим у системі ВАДС, при формуванні безпеки АТЗ, необхідно сформувавши модель комплексної оцінки впливу навколишнього середовища на безпеку АТЗ і визначити комплексний показник безпеки АТЗ з урахуванням впливу фактора людини. Використовуючи системний принцип, можна припустити наявність наступної функції:

$$K_{ATZ} = \sum_{i=1}^n K_i + \Phi_n, \quad (5.13)$$

де K_{ATZ} – комплексний показник безпеки АТЗ, який визначається впливом різних n факторів навколишнього середовища (K_i);

Φ_n – фактор людини.

Тобто, комплексний показник безпеки АТЗ визначається впливом різних факторів навколишнього середовища з урахуванням впливу фактора

людини. Фактори навколишнього середовища являють собою номенклатуру показників. Обґрунтування номенклатури цих факторів та встановлення їх достатньої кількості ми вважаємо важливим завданням у визначенні комплексного показника безпеки АТЗ.

Відзначимо, що безпека АТЗ у транспортному процесі залежить від складових системи ЛАДС: автомобіля (динамічність, гальмівні якості, оглядовість, технічна несправність й ін.); стану дороги і навколишнього середовища; фактора людини (стаж роботи водія, дисциплінованість, стан здоров'я, віктимність учасників дорожнього руху й ін.). Тоді комплексну оцінку впливу навколишнього середовища на безпеку АТЗ та комплексний показник безпеки АТЗ у системі ЛАДС можна представити у вигляді структурної схеми тривірневої моделі. При цьому номенклатуру показників n факторів для оцінки впливу дорожніх умов, навколишнього середовища та фактору людини на безпеку АТЗ можна представити у вигляді трьох груп властивостей (рис. 5.1).

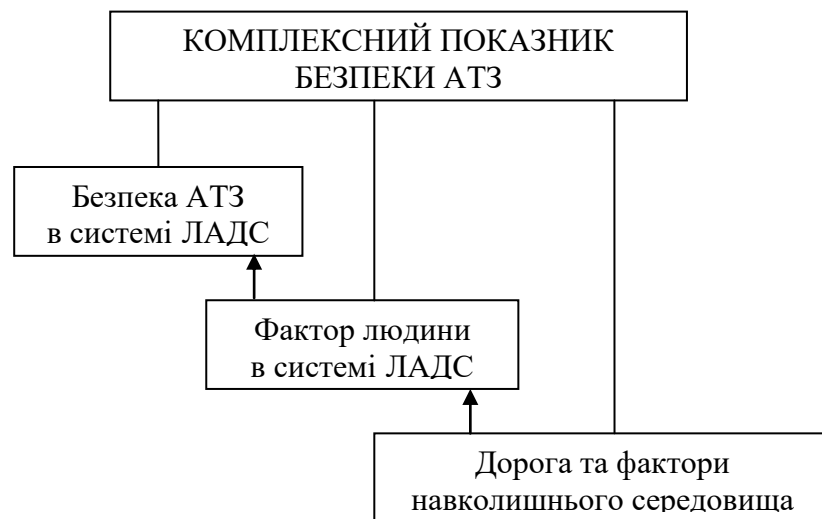


Рисунок 5.1 – Структурна схема тривірневої моделі комплексного показника безпеки АТЗ системи ЛАДС

Перша група – показники, що визначають основні, відносно постійні властивості дороги, які не змінюються або рідко змінюються на її

протяжності і в часі. До них віднесемо основні геометричні параметри дороги, рівність і шорсткість покриття на ділянках дороги значної протяжності. Зміни показників цих властивостей у часі відбуваються протягом тривалого періоду.

Друга група – показники, що визначають змінні параметри протяжності дороги, які обумовлені умовами складності руху (забудова населених пунктів, геометрична видимість, горизонтальні та вертикальні криві, інтенсивність руху й ін.), а також характеристики прокладання доріг, частина яких змінюється в часі через зовнішні фактори навколишнього середовища (природно-кліматичні умови й ін.).

Третя група – ергономічні характеристики умов роботи водія, певні властивості дороги і природного середовища, які впливають на працездатність і надійність водія (фактор людини) як основного елемента в системі ЛАДС.

Отже, основними принципами БДР є забезпечення оптимального рівня психофізіологічної напруженості водія, що обумовлює надійність його роботи для забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Проте зазначені групи властивостей доріг і навколишнього середовища не включають у себе всі можливі показники, якими можна визначати відповідність дорожніх умов вимогам безпеки АТЗ. При цьому показники, що входять в першу групу властивостей, а також ряд показників другої групи (вплив забудови населених пунктів, умови видимості та інтенсивності руху) не потребують будь-якого обґрунтування необхідності їх обліку в комплексному показнику безпеки АТЗ, оскільки їх вплив на БДР достатньо вивчений і вони у вигляді найважливіших параметрів обумовлюються вимогами різних будівельних норм, правил, технічних умов тощо.

Тим часом ні дієві способи оцінки БДР, ні методики техніко-економічних розрахунків у дорожньому будівництві не враховують на 100% вплив факторів навколишнього середовища (у тому числі і ГПЗ), які істотно

змінюють транспортно-експлуатаційні характеристики, а іноді і параметри доріг (руйнування дорожнього полотна), що значною мірою впливає на безпеку АТЗ у транспортному процесі. На трирівневій моделі (рис. 5.1) комплексний показник безпеки АТЗ всебічно враховує властивості дороги й середовища в системі ЛАДС та є ієрархічною сукупністю простих, складних і групових властивостей.

Для оцінки впливу дорожніх умов і навколишнього середовища на дорожній рух у роботі [302] пропонується номенклатура показників. Деякі з них, з доповненнями та деякою доробкою, ми можемо використати і для безпеки АТЗ у транспортному процесі, а саме:

1. Показники першого рівня представляють фактори впливу дороги і середовища руху АТЗ у системі ЛАДС, а саме:

- постійні характеристики дороги;
- змінні показники положення дороги;
- ергономічні умови роботи водія.

2. Показники другого рівня описують умови руху АТЗ у системі ЛАДС, а саме:

– геометричні параметри дороги (ширина проїжджої частини, узбіч і розділової смуги, число смуг руху, габарит штучних споруд), рівність покриття, шорсткість покриття;

– складність умов, впливу придорожньої забудови, видимість, перетин і примикання, інтенсивність і умови руху (снігові замети, тумани, дощ, сніг й ін.);

– природно-кліматичні умови проходження дороги (сонячна активність, клімат);

– властивості дороги (освітленість, загазованість, шум, вібрація).

3. Показники третього рівня – це прості властивості, які розкривають фізичну сутність взаємодії в системі ЛАДС.

Аналізуючи показники наведених рівнів, відзначимо, що для оцінки впливу дорожніх умов та навколишнього середовища на безпеку АТЗ та

БДР не включено важливий показник природного фактору – ГПЗ, що значно впливає на об'єктивність при формуванні безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Таким чином з'ясовано, що безпека АТЗ, як і в цілому БДР, залежить від фактора людини – надійності водія. З аналізу наукових джерел відомо, що навколишнє середовище безпосередньо впливає на психофізіологічний стан людини. Аналіз ДТП свідчить, що тяжкість наслідків ДТП залежить від багатьох факторів системи ЛАДС, руху АТЗ та його розташування у зоні фактичного впливу природних факторів, які важко проаналізувати традиційними методами. Однак при проведенні аналізу впливу навколишнього середовища на безпеку АТЗ у транспортному процесі, можна використати математичні методи дослідження, які дозволять скоротити термін проведення аналізу і вирішити нові багатомірні завдання аналізу впливу природних факторів на безпеку АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини.

5.3. Розробка методик дослідження ГПЗ на автошляхах

Практичне використання математичних моделей ілюструється отриманням таких результатів, як оцінка складності безпечного управління АТЗ та ймовірності виникнення ДТП, розробка методики визначення допустимої швидкості АТЗ з урахуванням стану доріг, метеорологічних умов, інтенсивності руху. При цьому відзначимо, що у роботах фахівців відсутні дослідження впливу природних факторів, таких як ГПЗ, на психофізіологічний стан людини при оцінці безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Для розробки математичної моделі показника ГПЗ дороги необхідне складання показників за фактичними даними. Стан підсистеми «дорога – транспортний потік – середовище» характеризується безліччю факторів навколишнього середовища, що мають різну інтенсивність і спрямованість

впливу [302]. У цих умовах необхідна розробка нової методології з використанням функції мети, яка б дозволяла враховувати разом з показниками факторів навколишнього середовища і фактор людини.

У якості критерію приймемо комплексний показник ГПЗ ділянки дороги:

$$КП_{ГПЗ\delta} = (S_{ГПЗ\delta} + T_{ГПЗ\delta} + V_{ГПЗ\delta} + D_{ГПЗ\delta}) \cdot A_{ГПЗ\delta} \cdot k_c, \quad (5.14)$$

де $КП_{ГПЗ\delta}$ - комплексний показник ГПЗ ділянки дороги (бал);

$S_{ГПЗ\delta}$ - площа ГПЗ на ділянці дороги (бал);

$T_{ГПЗ\delta}$ - час проходження ділянки ГПЗ (бал);

$V_{ГПЗ\delta}$ - швидкість проходження ділянки (бал);

$D_{ГПЗ\delta}$ - показник небезпеки ділянки дороги (бал);

$A_{ГПЗ\delta}$ - показник активності ГПЗ ділянки дороги (бал);

k_c - коефіцієнт електромагнітної (сонячної) активності;

Площу ділянки ГПЗ можна визначити наступним:

$$S_{ГПЗ\delta} = W_{ГПЗ\delta} \cdot L_{ГПЗ\delta} \quad (5.15)$$

Використовуючи формулу (5.14), як показник ГПЗ однієї ділянки автодороги для забезпечення безпеки АТЗ, складемо математичну модель для довільної кількості ГПЗ множинних ділянок дороги:

$$КП_{ГПЗ\delta} = \frac{\sum_{i=1}^n П_{ГПЗ\delta i}}{L_\delta}, \quad (5.16)$$

де n - кількість ділянок дороги з ГПЗ;

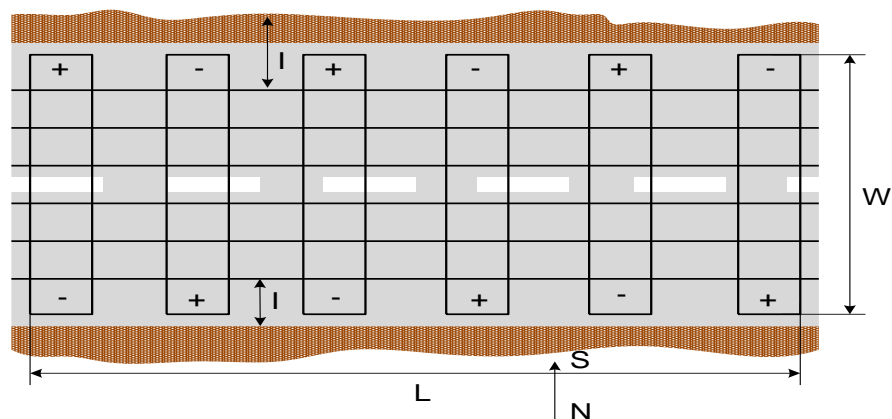
i – будь-який номер ділянки дороги;

$П_{ГПЗ\delta i}$ - показник ГПЗ для однієї точки ділянки дороги (бал);

L_0 – показник дороги та її протяжність (бал).

Таким чином, комплексний показник ГПЗ ділянки дороги можемо визначити за формулою (5.16) з урахуванням коефіцієнта сонячної (електромагнітної) активності (K_c). Тобто, за отриманими формулами можна розрахувати показник ГПЗ як позначеної ділянки дороги, так і протягом всієї дороги.

Для визначення небезпечних ГПЗ на ділянках дороги, сили їх впливу на учасників дорожнього руху в транспортному процесі, з урахуванням рекомендацій [302], пропонується наступна методика. По-перше, складаємо таблиці аварійності з позначенням місць скоєння ДТП на карті доріг (плані) з урахуванням тяжкості ДТП. На плані автодороги наносимо сітку Хартмана [302, 415]. При цьому треба мати на увазі, що ширина смуги сітки Хартмана близько 10-15 см, розмір комірок осередків сітки від 70 см до 300 см. Бал ГПЗ ділянки дороги визначаємо виходячи з розмірів осередків мережі та згідно з методикою [302]. Визначення наявності та протяжності ГПЗ із виявленням найбільш небезпечних ділянок автодороги зі складанням сітки Хартмана схематично зображена на рис. 5.2.






L – довжина ділянки ГПЗ на дорозі в м;

W – ширина ділянки ГПЗ на дорозі в м; I – ширина узбіччя в м;

«+» – позитивне поле; «—» – негативне поле.

Рисунок 5.2 – Концептуальна схема сітки Хартмана для встановлення розташування ГПЗ на автодорозі

По-друге, детальне обстеження місць ДТП, визначення ГПЗ і побудова сітки Хартмана дозволить визначити ділянки ГПЗ в плані дороги, нанести їх на топографічну карту району для прийняття рішень та планових заходів при проектуванні автомобільних доріг та БДР. На рис. 5.3 показана концептуальна схема ділянки дороги з наявністю ГПЗ, яка має кілька полів впливу ГПЗ, де схематичне зображення X – можливі варіанти найбільшої концентрації полів:

-  – 1к – поле фактичного впливу (визначено приладом ІГА-1);
-  – 2к – поле фактично відхиленого впливу (за фактом ДТП з потерпілими);
-  – 3к – посилення поля впливу їх величини з іншими точками.

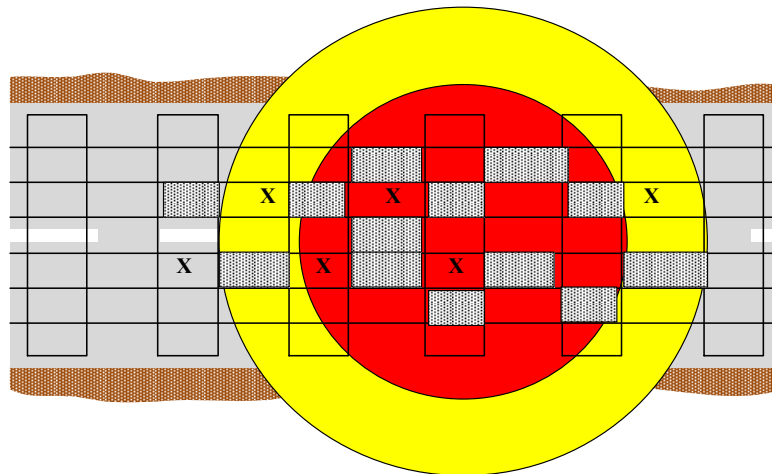





Рисунок 5.3 – Концептуальна схема ділянки дороги з ГПЗ згідно із запропонованою методикою дослідження




По-третє, необхідно розрахувати коефіцієнт складності ГПЗ ділянки дороги, де приймаємо значення категорій полів небезпеки у балах:

-  – 1к, 1 категорія, прирівнюємо = 10 балів;
-  – 2к, 2 категорія, прирівнюємо = 50 балів;
-  – 3к 3 категорія, прирівнюємо = 1000 балів.

Теоретично припустимо, що на ділянці протяжністю 1000 м дороги таких полів може бути: 1 категорії – 10; 2 категорії – 3; 3 категорії – 5.

Тоді складність ділянки ГПЗ дороги ($C_{ДГПЗ}$) у балах буде відповідати:

$$C_{ДГПЗ} = 10P_{fn} + 50P_{nфв} + 1000P_{noc}, \quad (5.17)$$

де  P_{fn} – (1к) кількість фактичних полів (за приладом) (бал);
 $P_{nфв}$ – (2к) кількість полів фактичного відхилення (бал);
 P_{noc} – (3к) кількість полів посилена з іншими точками (бал).

$$C_{ДГПЗ} = 10 \cdot 10 + 50 \cdot 3 + 1000 \cdot 5 = 5250 \text{ балів.}$$

Коефіцієнт складності ГПЗ ($K_{СГПЗ}$) пропонується рахувати за наступною формулою:

$$K_{СГПЗ} = \frac{C_{ДорГПЗ}}{L \cdot W} = \frac{10P_{fn} + 50P_{nфв} + 1000P_{noc}}{L \cdot W} \quad (5.18)$$

де L - довжина небезпечної ділянки в балах;

W - ширина проїжджої частини в балах.

$$K_{СГПЗ} = \frac{5200}{9 \cdot 1000} = 0,58$$

Рівень складності для ділянки дороги згідно з введеним коефіцієнтом складності ГПЗ представлений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Коефіцієнт складності ГПЗ ділянки дороги

$K_{СГПЗ}$	
до 0,15	Рівень безпеки простий, заходи щодо нейтралізації ГПЗ не проводяться
0,15-0,35	малонебезпечний
0,35-0,55	небезпечний
>0,55	дуже небезпечний

Розглядаючи формулу показника ГПЗ (5.14), можна зробити висновок, що істотний вплив на цей показник може надавати довжина і ширина проїжджої частини дороги, а також коефіцієнт геомагнітної активності. Виходячи з цього, можна розглядати кваліметричну модель другого рівня, коли ГПЗ впливає на водія АТЗ у транспортному процесі.

Теоретично, чим більша довжина ГПЗ, тим більша ймовірність настання ДТП. Необхідно враховувати, що ГПЗ на дорозі можуть змінювати природно-кліматичні умови, зокрема, появу та інтенсивність туманів й інших геомагнітних характеристик дорожнього фону навколишнього середовища [121, 185, 186, 302, 506].

У таблиці 5.2 пропонується класифікація дороги залежно від довжини ділянки проїжджої частини дороги [302]. Ці значення дають можливість визначити показник ГПЗ у місцях ДТП.

Таблиця 5.2 – Класифікація небезпеки ГПЗ від довжини ділянки автодороги

Довжина ділянки дороги (м)	$K_{ГПЗд}$ (в балах)
до 100	1
200	2
300	3
400	4
500	5
600	6
700	7
800	8
900	9
1000	10

Для зручності визначення ГПЗ на автодорозі додатково необхідно перевести в бальну систему ДТП, загиблих та поранених у ДТП з урахуванням рекомендацій [302] (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Оцінка небезпеки залежно від кількості пригод, числа поранених і загиблих

Події		Загиблих у ДТП		Поранених у ДТП	
кількість	Бали, b_{np}	людей	Бали, b_{zag}	людей	Бали, $b_{пор}$
1	10	1	100	1	50

При розрахунку комплексного показника ГПЗ ділянки дороги ($KП_{ГПЗд}$) у формулі (5.16) можна внести зміни, тобто, замість часу проходження ділянки дороги через ГПЗ (який проблематично виміряти при русі АТЗ) вставити швидкість руху автомобіля на даній ділянці ($V_{ГПЗ}$).

Додамо, що при проведенні розрахунків комплексного показника ГПЗ на ділянках доріг необхідно враховувати також і коефіцієнт сонячної (електромагнітної) активності на період скоєння ДТП, який безпосередньо впливає на фактор людини. Зокрема, згідно з науковими джерелами, при збільшенні сонячної (електромагнітної) активності зростає посилення впливу ГПЗ на навколишнє середовище [74, 75, 302, 389].

Усе вищевикладене дозволяє нам внести зміни в формулу комплексного показника ГПЗ ділянки дороги та надати її у спрощеному вигляді:

$$KП_{ГПЗд} = L_{ГПЗд} + D_{ГПЗд}, \quad (5.19)$$

$$\text{де } D_{ГПЗд} = D_n + D_{zag} + D_{пор},$$

При цьому:

$$D_n = a \cdot b_n \quad (5.20)$$

$$D_{zag} = n \cdot b_{zag}, \quad (5.21)$$

$$D_{пор} = b \cdot b_{пор}, \quad (5.22)$$

де a – число подій (од.);

n – число загиблих (од.);

b – число поранених (од.);

\bar{b}_{np} – бал події (табл. 5.4);

$\bar{b}_{заг}$ – бал загиблих (табл. 5.4);

$\bar{b}_{пор}$ – бал поранених (табл. 5.4).

Тоді формула (5.21) прийме наступний вигляд:

$$КП_{ГПЗд} = L_{ГПЗд} + a \cdot \bar{b}_{np} + n \cdot \bar{b}_{заг} + b \cdot \bar{b}_{пор} \quad (5.23)$$

З формули комплексного показника ГПЗ ділянки дороги видно, що істотний вплив на показник ГПЗ надають параметри проїжджої частини дороги, а також коефіцієнт сонячної (електромагнітної) активності. Тобто, отримана математична модель комплексного показника безпеки АТЗ визначається впливом різних властивостей дорожнього середовища системи ЛАДС з урахуванням комплексного показника ГПЗ ділянки дороги та фактора людини.

Згідно з цим для проведення кількісної оцінки впливу ГПЗ на безпеку АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини, пропонується визначення коефіцієнта забезпеченості розрахункової швидкості АТЗ у ГПЗ (K_v) за наступною формулою:

$$K_v = (K_{vp} - K_{vpГПЗ}) \Phi_l, \quad (5.24)$$

$$K_v < 1,0$$

де K_{vp} – коефіцієнт забезпеченості розрахункової швидкості АТЗ на досліджуваній ділянці в еталонних метеорологічних умовах без впливу ГПЗ;

$K_{vpГПЗ}$ – коефіцієнт забезпеченості розрахункової швидкості на досліджуваній ділянці з урахуванням впливу ГПЗ на водія і безпеку АТЗ;

Φ_l – фактор людини в системі ЛАДС.

Комплексний показник впливу ГПЗ ділянки дороги з урахуванням фактора людини може бути визначено за зміненою формулою:

$$KП_{ГПЗ\partial} = \frac{[(1 - K_{врГПЗ}) T_{ГПЗ} \Phi_l]}{365}, \quad (5.25)$$

де $T_{ГПЗ}$ – тривалість періоду ГПЗ, сут.

Таким чином, чим більше показник впливу фактора ГПЗ на фактор людини, тим більший негативний вплив фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі. Відповідно до цього показник впливу фактора ГПЗ дозволяє кількісно порівняти ступінь впливу ГПЗ на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

Підводячи підсумок, можна зробити висновок, що ГПЗ як фактор зовнішнього середовища є місцем можливих ДТП. При цьому за наявності обсягу статистичних даних ДТП та наявності ЕМП можна встановити точне місце знаходження ГПЗ на автодорозі (Додатки Е, Н). Зокрема, необхідно враховувати, що на фактор людини, тобто на ЧПР водіїв АТЗ у транспортному процесі, можуть впливати як ГПЗ, так і різні ЕМП геомагнітної складової навколишнього середовища.

Висновки по п'ятому розділу

Дослідивши вплив навколишнього середовища (ГПЗ) на водія АТЗ у транспортному процесі, зроблено наступні висновки:

1. Водій знаходиться в умовах постійного впливу геомагнітних, магнітних, техногенних, екологічних факторів, ГПЗ та інших факторів навколишнього середовища, які активно взаємодіють з його ЕМП, впливають на його психофізіологічний стан, від якого залежить безпека АТЗ та БДР у транспортному процесі. Усе це вказує на наявність

закономірності впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі.

2. З урахуванням впливу геофізичних явищ на навколишнє середовище і на людину та зважаючи на психофізіологічну залежність від них учасників дорожнього руху, феномен ГПЗ можна представити як результат впливу геофізичних аномалій, які виражені в зміні геофізичних параметрів навколишнього середовища – геомагнітного поля, електропровідності ґрунту, електричного потенціалу атмосфери, рівня радіоактивності тощо.

3. Аналіз наукових джерел та практичні дослідження ГПЗ на автодорогах дозволили обґрунтувати новий понятійно-категоріальний апарат сфери безпеки АТЗ у транспортному процесі та запропонувати наступні поняття: «Геопатогенна зона автодороги» (ГПЗА) та «Ефект геопатогенного впливу» (ЕГПВ). При цьому ГПЗА залежить від значень геомагнітної і сонячної активності для даної географічної місцевості в певні періоди. Актуальність поняття ЕГПВ обумовлена порушенням реакції зорового сприйняття учасників дорожнього руху через погіршення їх психоемоційного стану на певній ділянці дороги, що і призводить до виникнення ДТП. Запропонований понятійно-категоріальний апарат та внесення його до нормативно-правової бази сфери автотранспорту дозволить скласти систему нових стандартів, сформувавши вимоги для запровадження сертифікації елементів системи ЛАДС, що сприятиме підвищенню безпеки АТЗ у транспортному процесі та попередженню ДТП.

4. Доведено, що водій, як і інші учасники дорожнього руху, в транспортному процесі піддаються певним ризикам, які бажано звести до мінімуму. З цією метою проведена математична оцінка ризиків через поняття «коефіцієнт ризику» (R) та коефіцієнт асиметрії (A_s) керуючись їх ймовірнісними оцінками в процесі безпечної експлуатації АТЗ у транспортному процесі. Крім того, розроблена математична модель ризику

скоєння ДТП, яку можна використовувати при моделюванні безпеки АТЗ у транспортному процесі.

5. Розроблена математична модель комплексного показника безпеки АТЗ (K_{AT3}), який визначається впливом різних властивостей дорожнього середовища системи ЛАДС з урахуванням комплексного показника ГПЗ ділянки дороги ($K_{П_{ГПЗ}}$) та фактора людини. Згідно з цим для проведення кількісної оцінки впливу ГПЗ на безпеку АТЗ у транспортному процесі, запропоновано метод визначення коефіцієнта забезпеченості розрахункової швидкості АТЗ в ГПЗ (K_v), який безпосередньо впливає на показник впливу ГПЗ ділянки дороги на безпеку АТЗ з урахуванням фактора людини.

6. Експериментальні дослідження автодороги, яка перетинає ГПЗ, довели вплив ГПЗ на ЧПР водія АТЗ. Отримано докази наявності та впливу ГПЗ на психофізіологічний стан водія. Зокрема, збільшення швидкості АТЗ ($V > 90$ км/год.) при перетині ГПЗ впливає на психофізіологічний стан водія та призводить до збільшення ЧПР водія до 203,5% з порушенням зорового сприйняття водія АТЗ, що і може призвести до виникнення ДТП. При перетині ГПЗ зі швидкістю АТЗ близько $V = 50$ км/год., психофізіологічний стан водія встигає перейти на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія, що призводить до нормалізації ЧПР водія АТЗ та забезпечення безпеки АТЗ і БДР.

7. З метою попередження ДТП, для позначення небезпечної ділянки автодороги, яка схильна до прояву гепатогенного впливу на психофізіологічний стан водія, запропоновано внести попереджувальний знак «Небезпечна гепатогенна зона» з обмеженням швидкісного режиму АТЗ, який необхідно встановлювати за населеними пунктами (особливо на автомагістралях) згідно з ПДР [441].

Матеріали до цього розділу опубліковані у наступних роботах автора [2–5, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 40, 42, 45, 47, 49, 50, 52, 53].

РОЗДІЛ 6

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА АДАПТАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
БЕЗПЕКИ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ
ВПЛИВУ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЇХ
ПРАКТИЧНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ6.1. Експериментальне визначення впливу ГПЗ на час психомоторної
реакції водія АТЗ у реальних умовах

Метою проведення дорожнього експериментального дослідження, по-перше, є отримання чисельних значень ЧПР водія АТЗ у реальних умовах. По-друге, визначення закономірності впливу ГПЗ на ЧПР водія АТЗ у транспортному процесі в реальних умовах. При дослідженнях було поставлене завдання з'ясувати, в яких межах відбувається зміна ЧПР водія АТЗ під впливом ГПЗ у реальних умовах.

Зауважимо, що проблема впливу ГПЗ на БДР у науковців знаходиться на початковій стадії дослідження. При цьому ЧПР водія АТЗ у транспортному процесі при подоланні ГПЗ в реальних умовах фахівцями раніше не досліджувався.

Концептуальною підставою наявності ГПЗ була статистика місць концентрації ДТП на автошляхах. Зокрема, згідно з аналізом місць концентрації ДТП та небезпечних ділянок у Харківській області, особливу тривогу викликає автодорога «М 03 Київ-Харків-Довжанський», що є частиною міжнародного транспортного коридору «Європа-Кавказ-Азія», а саме: ділянка окружної автодороги з боку північної Салтівки м. Харкова з постраждалими від ДТП.

ГПЗ на автодорозі визначена за допомогою приладу – індикатора геофізичних аномалій ІГА-1, який призначений для дослідження геопатогенних, геодинамічних і технопатогенних зон на поверхні Землі (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Виявлення ГПЗ на автодорозі за допомогою приладу ІГА-1

Особливістю приладу ІГА-1, в порівнянні з іншою подібною геофізичною апаратурою, є точність визначення локалізації та класифікації аномалій електромагнітних полів, кордонів ГПЗ земного випромінювання і геологічних аномалій [266]. Прилад виконаний у вигляді переносного вимірювального датчика з візуальною індикацією та блоку живлення, з'єднаних кабелем. Перед початком роботи проведено налаштування та підготовку приладу до роботи на автодорозі (Додаток Е).

Досліджуючи ГПЗ, з'ясовано, що територія України має складну тектонічну будову, яка сформувалася протягом тривалої геологічної історії. Український щит розбитий густою мережею глибинних розломів на окремі, зміщені один відносно одного, блоки [151]. При вивченні тектонічної будови Українського щита, який є піднятою ділянкою східноєвропейської докембрійської платформи, науковцями були складені: тектонічна карта України (рис. 6.2), карта аномального магнітного поля України (рис. 6.3) та карта інтенсивності аномального магнітного поля України (рис. 6.4).

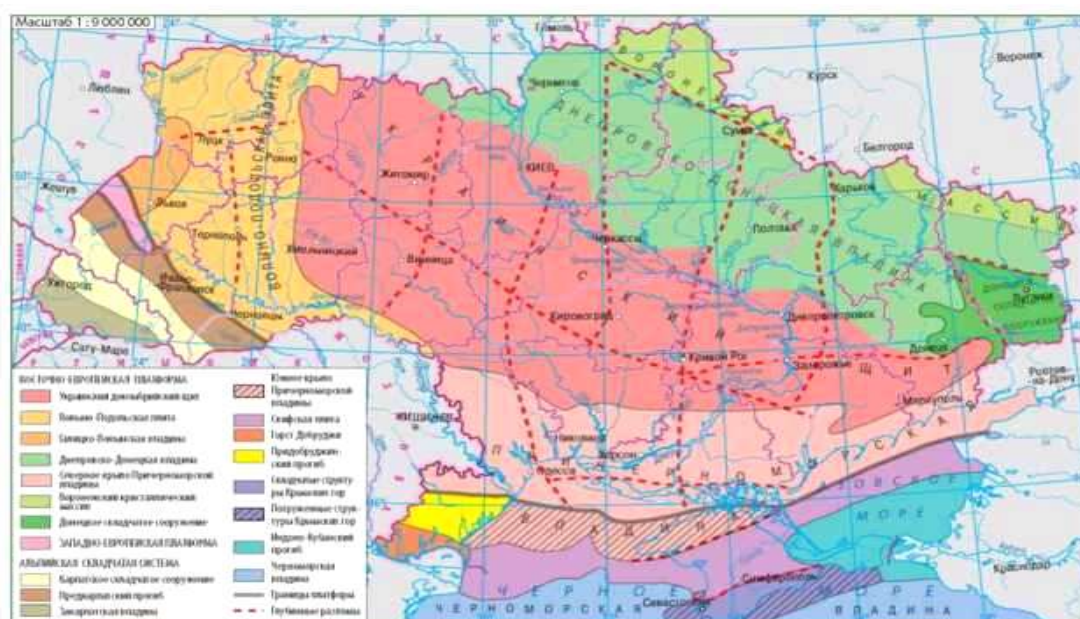


Рисунок 6.2 – Український щит східноєвропейської докембрійської платформи [186]

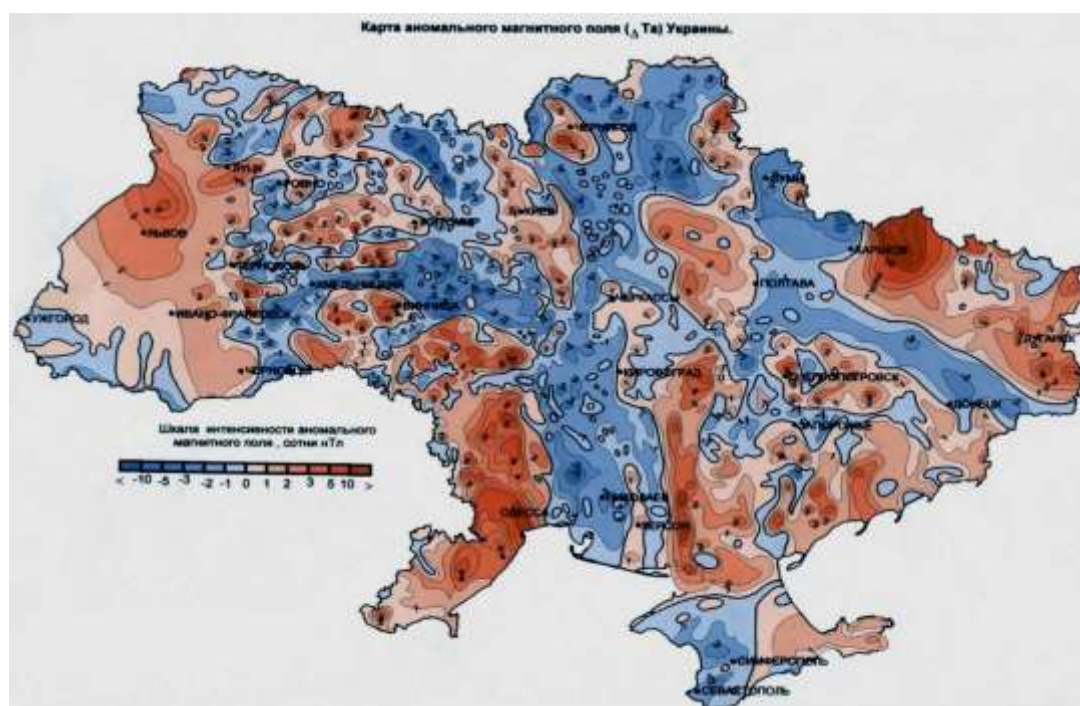


Рисунок 6.3 – Шкала аномального магнітного поля України (ΔT_a , сотні нТл) [186]

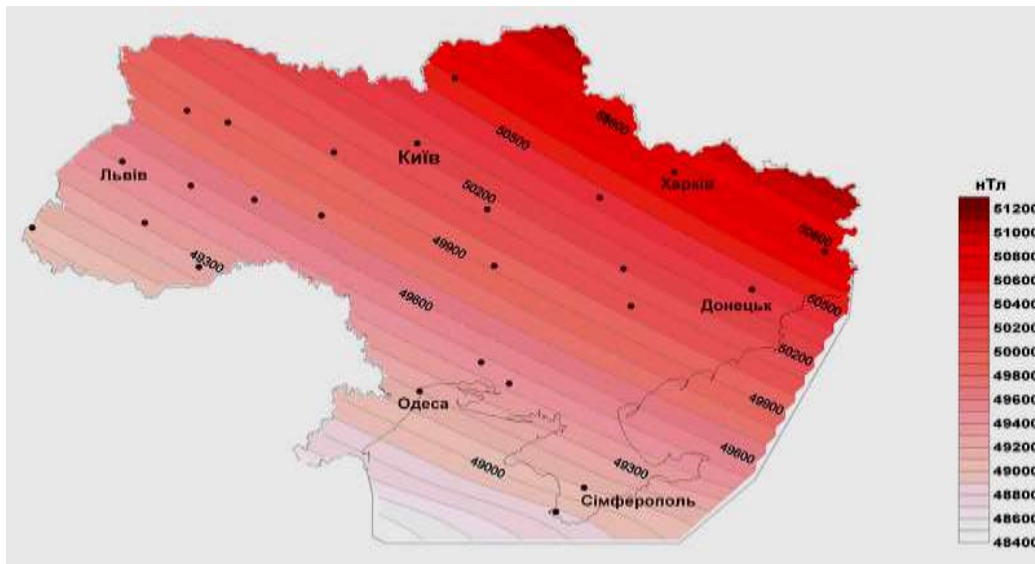


Рисунок 6.4 – Шкала інтенсивності аномального магнітного поля України (нТл) [186]

Для визначення зміни психофізіологічного стану водія під час руху АТЗ, який проходить протягом короткочасного проміжку часу, згідно з топографією місцевості вибрана автодорога з урахуванням магнітних полів (ГПЗ), тобто окружна автодорога з боку північної Салтівки м. Харкова, яка проходить по краю Українського щита через інтенсивне аномальне магнітне поле Землі (рис.6.4).

Слід додати, що в місцях ГПЗ відбувається зміна внутрішніх механічних напружень кристалічної оболонки ядра Землі. Відповідно до цього ГПЗ відповідає ділянці структури, в якій змінюється знак внутрішніх механічних напружень кристалічної решітки Землі [381]. Зокрема, в ГПЗ потоки енергії або менші, або більші, ніж треба для нормального функціонування організму людини, в результаті чого людина (водій) наражається на ризик потрапити в ДТП.

Фонові показники ЕМП залежать від геології місцевості, напруженості природного поля Землі, який змінюється практично щодня. Зауважимо, що вимірюваний прилад ІГА-1 не тільки дозволяє зафіксувати

ЕМП ГПЗ на місцевості (автодорозі) але і виявляє геопатогенну мережу Хартмана (розмір: 2х3м).

Після апроксимації числових даних отримано графіки інтенсивності ЕМП на автодорозі: при підході АТЗ до ГПЗ (рис. 6.5); в епіцентрі ГПЗ (рис. 6.6); при виході АТЗ із ГПЗ (рис 6.7).

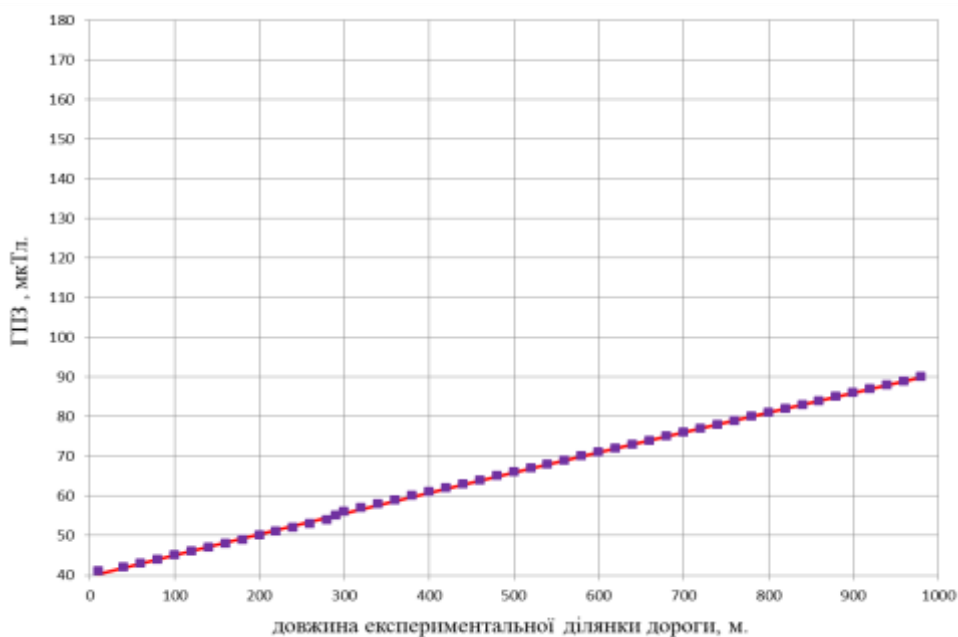


Рисунок 6.5 – Графік інтенсивності ЕМП при підході АТЗ до ГПЗ

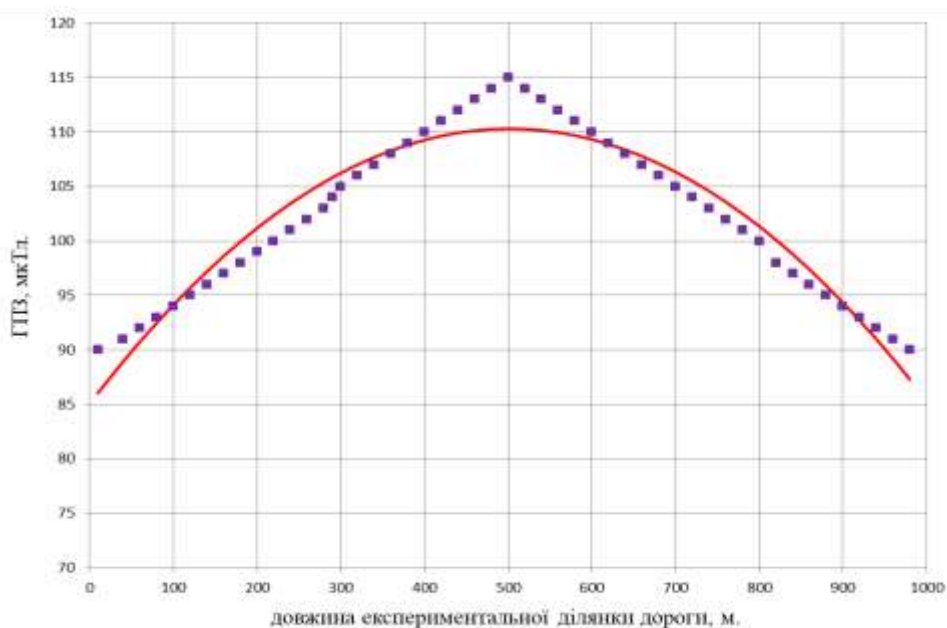


Рисунок 6.6 – Графік інтенсивності ЕМП в епіцентрі ГПЗ

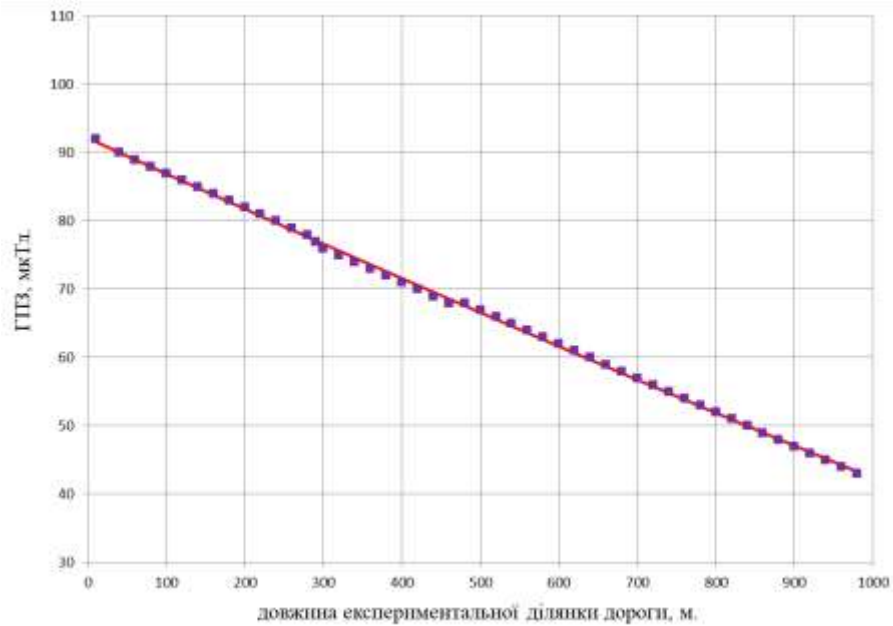


Рисунок 6.7 – Графік інтенсивності ЕМП при виході АТЗ із ГПЗ

Проведене дослідження було направлене на підтвердження концепції, що наявність ГПЗ на автодорозі впливає на психофізіологічний стан водія АТЗ та може бути причиною ДТП. При проведенні експериментального дослідження щодо зміни ЧПР водія АТЗ основну увагу було приділено створенню реальних умов при русі АТЗ, які моделюють реальну ситуацію для водія АТЗ на ділянці автодороги.

Для вимірювання ЧПР водія АТЗ використано авторський комплекс, який складається з наступних складових: вимірювача часових інтервалів – електронного лічильника часу (ЛЧ); системи «радіопередавач-радіоприймач» (РР), радіокомплекс «Імпульс»-1 з пристроєм управління (ПУ); макета перешкоди (МП) – м'якого кольорового надувного кола діаметром 1,0 м; механізму пересування МП; інфрачервоного показчика з приймачем-фотодіодом (ІП); радіоконтролера для зупинки рахунку ЛЧ.

Вимірювальне обладнання можна встановити в будь-якому АТЗ, що дозволяє визначити ЧПР водія в умовах, коли він керує АТЗ, до якого звук за час експлуатації АТЗ. Дана обставина усуває побічний ефект звикання водія до АТЗ.

Для проведення експерименту були прийняті наступні умови:

– дослідження проводились на автомобілях марок «Daewoo», «Subaru», «BMW», «Honda»;

– у випробуваннях брали участь вісім водіїв-любителів, які мають різний стаж управління АТЗ;

– безпосередньо до моменту випробувань водії на день експерименту знаходилися у різній кількості часу за кермом;

– у випробуванні водіїв не оповіщали про суть експерименту, їм було запропоновано проїхати випробувальний ділянку (перегін) для ознайомлення з дорогою;

– кожен водій проїжджав випробувальну ділянку два рази в двох взаємно протилежних напрямках. При цьому дорожньо-транспортна ситуація у кожному заїзді змінювалася (варіювалося розташування АТЗ, праворуч або ліворуч відносно автомобіля, із-за якого з'являвся МП, знаходження і кількість інших об'єктів, що знаходяться в зоні видимості водія);

– довжина перегону, на якому проводилися випробування, становила 1000 м;

– після проїзду 500м від початку перегону з'являвся МП;

– учасники експерименту після проїзду випробувального перегону перебували в його кінці з тим, щоб виключалася можливість ознайомлення інших водіїв про характер експерименту;

– експерименти проводилися поза населеного пункту, на двосмуговій дорозі з асфальтовим покриттям з інтенсивністю руху АТЗ 100 – 300 авт./год.;

– швидкість руху АТЗ перед гальмуванням становила 90 км/год.

Методика вимірювання ЧПР водія полягає в наступному.

Коли АТЗ, яким керує водій, наближається до місця випробування, оператор, через систему РР, запускає механізм переміщення МП, який знаходиться поза зоною видимості водія, наприклад, за яким-небудь маскуючим предметом. Коли МП з'являється в зоні видимості водія,

промінь ІІ, перекривається МП, при цьому сигнал, який виробляється датчиком ІІ, включає ЛЧ. Так як МП, продовжуючи рухатися, потрапляє на смугу руху АТЗ, то для запобігання наїзду водій повинен натиснути на гальмівну педаль, пов'язану через головний гальмівний циліндр з гальмівними механізмами АТЗ (рис. 6.8).

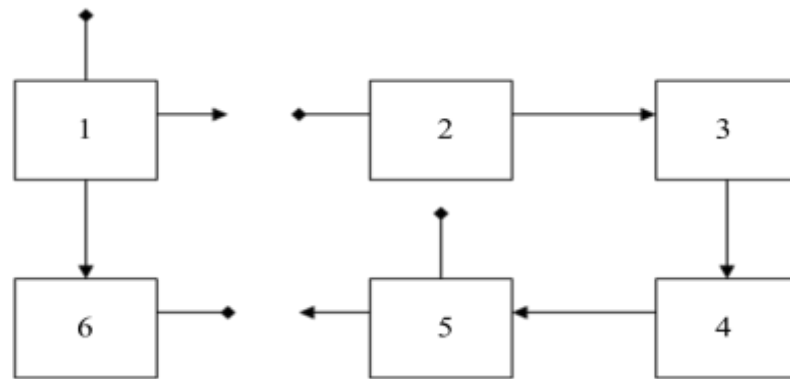


Рисунок 6.8 – Структурна схема дистанційного включення вимірювального комплексу

Згідно зі схемою (рис. 6.8) сигналом водієві 2 для гальмування було дистанційне включення, через командний багатоканальний радіокомплекс 1, розташованого в салоні автомобіля. При цьому автоматично включався таймер відеокамери 6, встановленої на контрольній ділянці дороги. Час, що минув з моменту появи сигналу до гальмування, приймалося за ЧПР водія. Початковий момент руху гальмівної педалі 3 фіксувався мікрокнопкою 4, розташованої на рівні верхнього положення педалі, з одночасною подачею сигналу через командний радіокомплекс 5 на відеокамеру 6. У якості датчика ходу гальмівної педалі використовувався встановлений на підлозі кузова АТЗ одноконтактний датчик, контакти якого замикалися при ході педалі, рівному 10 мм.

Момент гальмівного шляху АТЗ визначався за допомогою відеокамери «Panasonic» NV-DS65 з покадровою зйомкою і вбудованим таймером. Під час руху АТЗ вимірювалося положення АТЗ з моменту

натискання на педаль гальма, з'єднану з кнопкою дистанційного радіоуправління до повної зупинки АТЗ.

Під час експерименту для дотримання ефекту несподіванки появи перешкоди МП, на правому узбіччі випробувальної ділянки автодороги розташовувалося 2 АТЗ. Перед переднім бампером першого АТЗ встановлювали МП, який не було видно з досліджуваного АТЗ. Перед кожним експериментом МП встановлювали на відстані 0,6 м від лівої габаритної точки маскуючого АТЗ, тобто від сектора видимості водія АТЗ. Відстань від МП до переднього бампера маскуючого АТЗ знаходилося в межах 50-100 мм. Пристрій ІІ, який включає ЛЧ, встановлювався поза полем зору водія на відстані 0,5 м від кордону сектора його видимості. Таким чином, ЛЧ включався ІІ, який спрацьовує при перетині МП променя ІІ, при русі МП поза зоною видимості водія.

Фактичний ЧПР водія t_p (без урахування похибки контактного датчика) дорівнює різниці між повним часом t_n , зафіксованих лічильником, і часом t_k прихованого руху МП поза зоною видимості водія АТЗ з моменту включення ЛЧ:

$$t_p = t_n - t_k \quad (6.1)$$

Час t_k визначався як приватне від ділення пройденого МП шляху S_k поза полем видимості водія на швидкість його руху V_k (м/с). Для розрахунку швидкість V_k була постійною і дорівнювала 2 м/с, тоді час t_k за формулою (6.2) виявилось рівним 0,25 с, а саме:

$$t_k = \frac{S_k}{V_k} = \frac{0,5}{2} = 0,25c, \quad (6.2)$$

де S_k – відстань, подолану МП поза зоною видимості водія (м).

МП при експерименті з'являвся як з правого, так і з лівого боку. Для запобігання наїзду на МП водій застосовував гальмування АТЗ.

У розрахунках з показань ЛЧ віднімався час помилки $t_{ном}$ контактного датчика, який визначався для датчика ходу гальмівної педалі за наступною формулою:

$$t_{ном} = t_{х.п.} - t_R = 0,2 - 0,03 = 0,17с, \quad (6.3)$$

де $t_{х.п.}$ – час ходу гальмівної педалі (с), $t_{х.п.} = 0,2$ с (знайдено експериментально);

t_R – час спрацьовування реле (с), $t_R = 0,03$ с.

Таким чином, з урахуванням $t_{ном}$, фактичний ЧПР водія (t_p) визначався за наступною формулою:

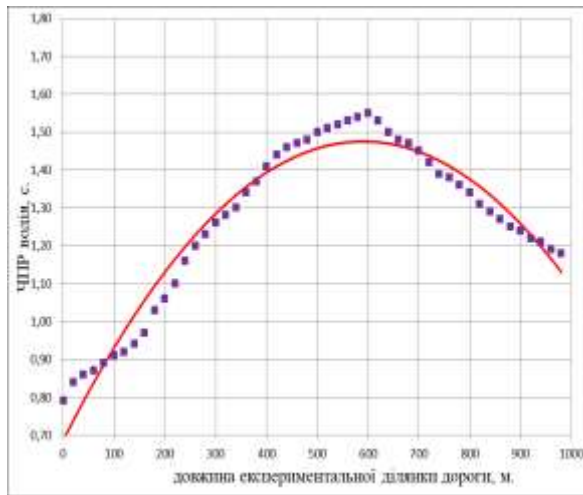
$$t_p = t_n - t_k - t_{ош} = t_n - 0,25 + 0,17 = t_n - 0,42 \quad (6.4)$$

Розглянутим методом були проведені дві серії експериментів для визначення ЧПР водія АТЗ (у кожній серії – 8 дослідів-водіїв АТЗ).

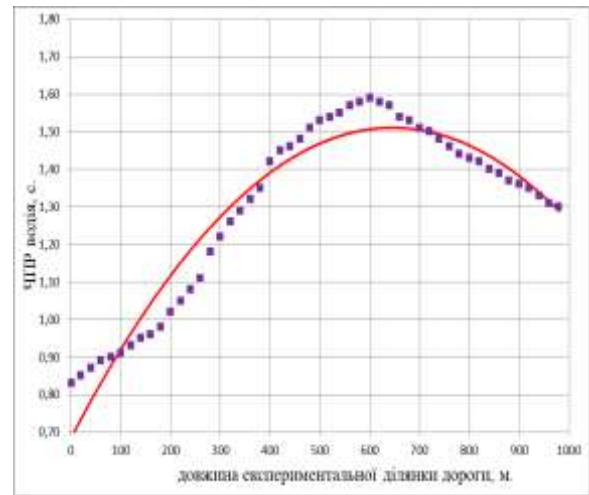
Для розрахунку значень ЧПР водія зібрані статистичні дані часу психомоторної реакції водіїв автотранспортних засобів у геопатогенних зонах (Додаток Н).

Після апроксимації числових даних розподілу ЧПР водія АТЗ на ділянках дороги «М03 Київ-Харків-Довжанський» отримано графіки наявності закономірності впливу ГПЗ на ЧПР водія АТЗ з одночасним контролем його психофізіологічного стану (рис. 6.9).

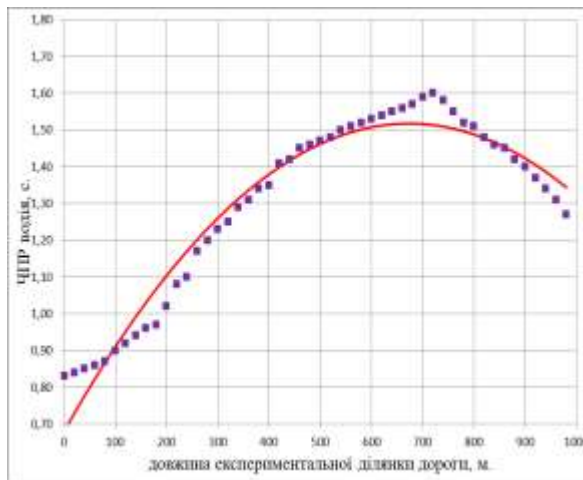
Методом Фолля з'ясована електромагнітна залежність людини від ГПЗ через її нервову систему, яка являє собою єдиний, дуже складний електричний ланцюг, у якому нервові імпульси є імпульсами електричного струму. Доведено, що вплив ГПЗ на електричні струми різних органів водія призводять до зміни його психофізіологічного стану.



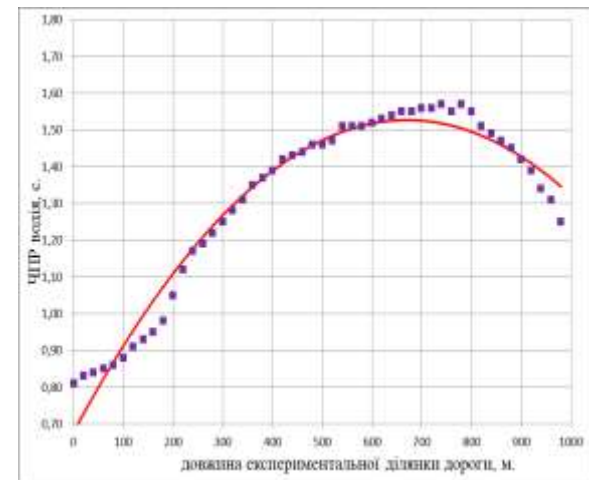
а



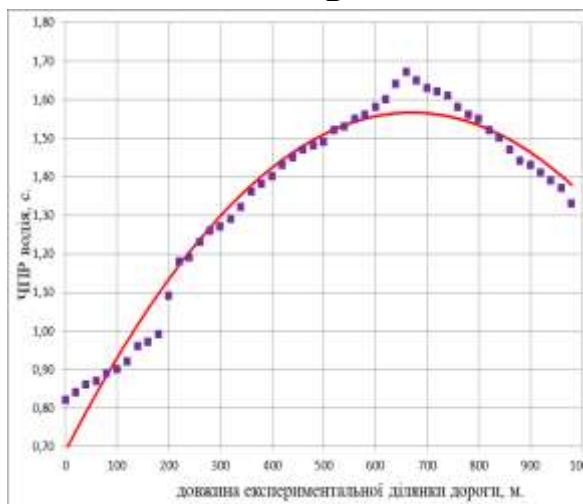
б



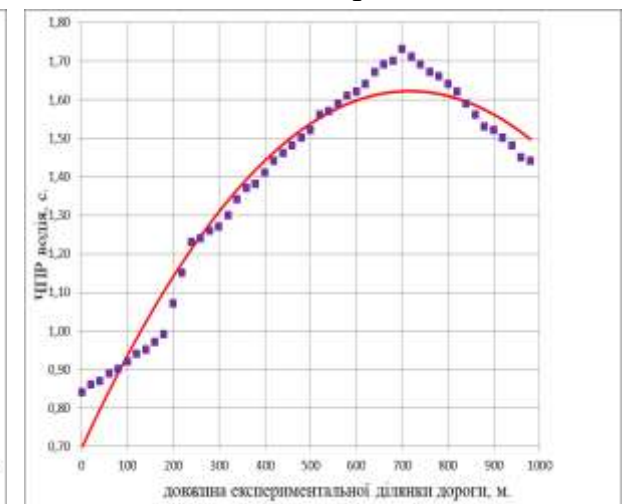
в



г



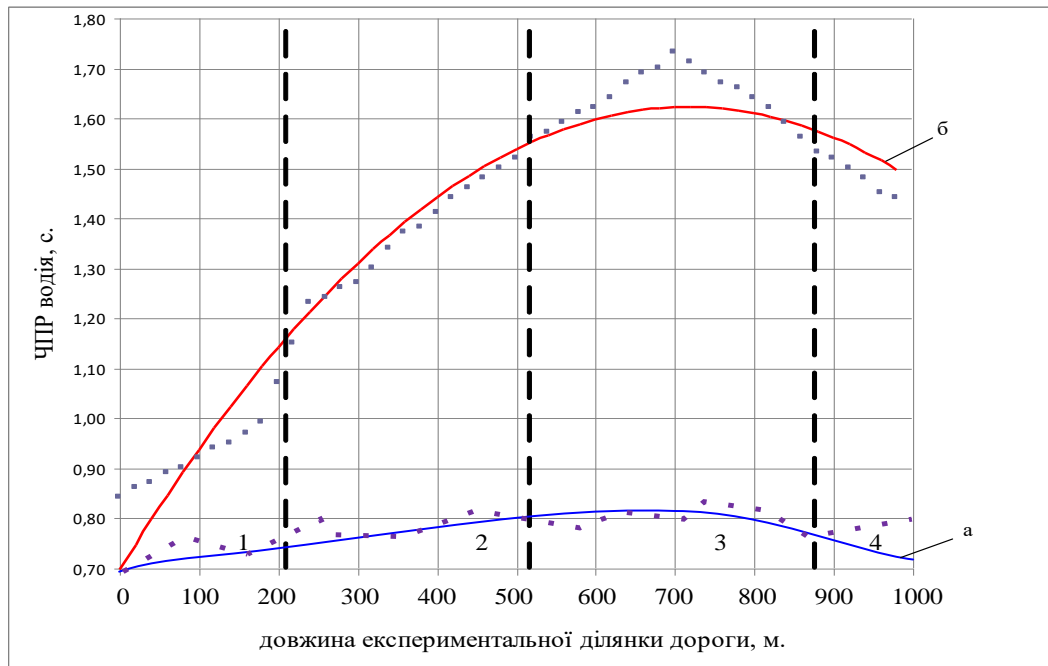
д



е

а) - км 493+200 – км 494+200; б) - км 495+150 – км 496+150;
 в) - км 501+250 – км 502+250; г) - км 512+040 – км 513+040;
 д) - км 514+600 – км 515+600; е) - км 534+800 – км 535+800.

Рисунок 6.9 – Графік розподілу ЧПР водія АТЗ у реальних умовах під впливом на нього ГПЗ на ділянці дороги «М 03 Київ-Харків-Довжанський»



1 –до ГПЗ; 2 –на початку ГПЗ; 3 – епіцентр ГПЗ; 4 – на виході з ГПЗ.

При цьому: а) $V_{AT3} = 50$ км/год, б) $V_{AT3} = 90$ км/год

Рисунок 6.10 – Порівняльний графік розподілу ЧПР водія, при різних швидкостях руху АТЗ, у реальних умовах під впливом на нього ГПЗ на ділянці дороги «М 03 Київ-Харків-Довжанський» (км 534+800 – км 535+800)

Зміна психофізіологічного стану водія АТЗ фіксувалася системою мобільного моніторингу ЕКГ за Холтером з функцією автоматичного запису порушень серцевого ритму через ЕКГ, АТ, ЧСС (Додаток Н). Відзначимо, що холтерівське моніторування – це метод дослідження, який дозволяє записувати серцевий ритм людини протягом часу від декількох хвилин до декількох діб.

Для дослідження стану водія АТЗ використовувався мобільний переносний апарат для холтерівського моніторингу "Solvaig" з цифровою системою моніторингу ЕКГ-АД [267, 509, 548]. При цьому електроди приладу спеціальними липучками прикріплялися до тіла водія (рис. 6.11).



Рисунок 6.11 – Апарат для холтерівського моніторингу "Solvaig"

Запис показників стану водія здійснювався на магнітний носій апарата "Solvaig" з наступною розшифровкою через програмний комплекс на ПК (рис.6.12).

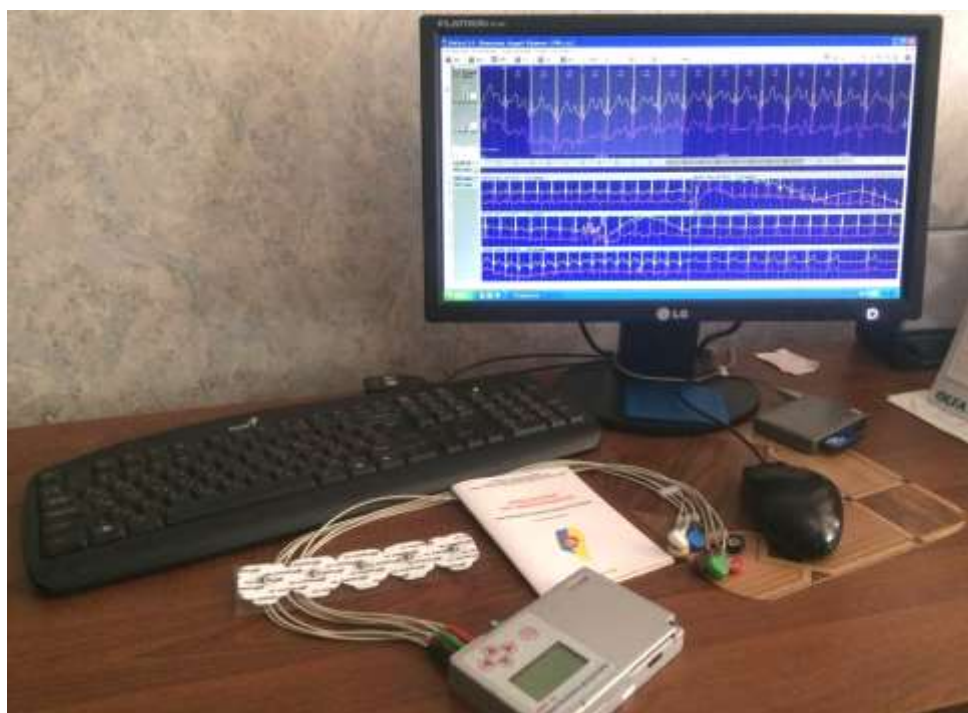


Рисунок 6.12 – Розшифровка магнітного носія "Solvaig" на ПК

Контроль ЕКГ, АТ і ЧСС використовувався для діагностики психофізіологічного стану водія АТЗ у транспортному процесі при перетині ділянки автодороги через ГПЗ (рис. 6.13).

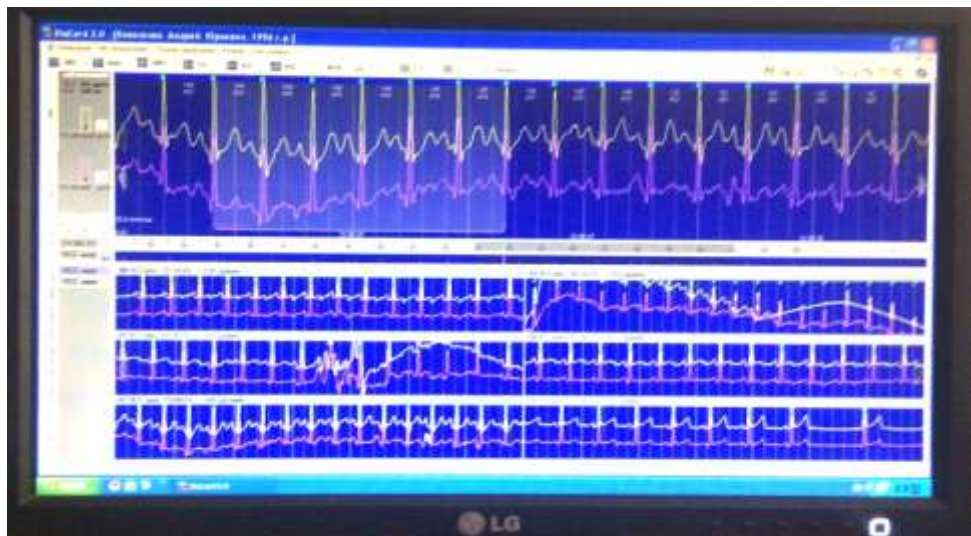


Рисунок 6.13 – Зовнішній вигляд екранної форми розшифровки параметрів стану серцевого ритму водія з магнітного носія "Solvaig" на ПК

Спеціальна програма на ПК автоматично відзначала зміни щодо контрольованих параметрів стану серцевого ритму водія АТЗ (рис 6.14).

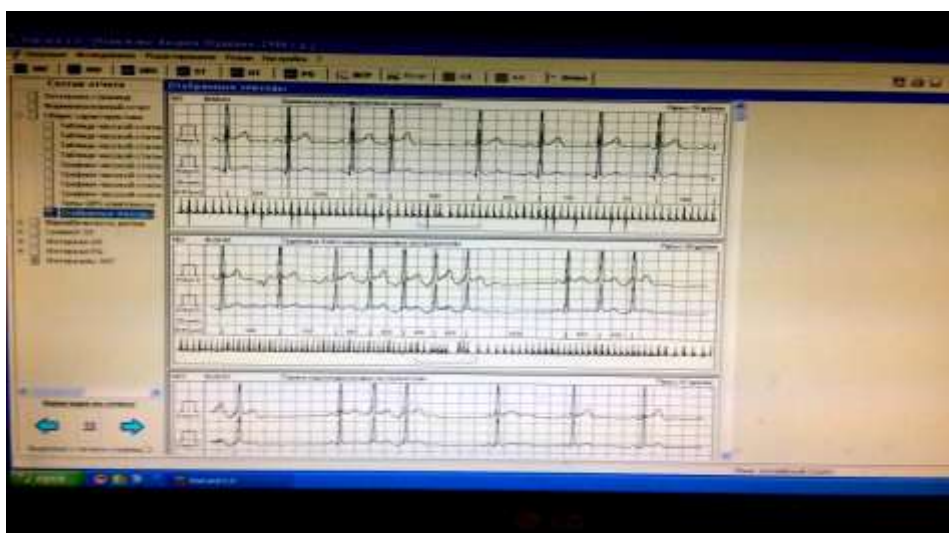


Рисунок 6.14 – Екранна форма параметрів серцевого ритму водія АТЗ у ГПЗ

Розшифровка даних моніторингування ЕКГ за Холтером здійснювалася у лабораторії відділення функціональної діагностики Державної установи “Національний інститут терапії імені Л.Т.Малої Національної академії медичних наук України”. Отримані дані підтвердили зміну психофізіологічного стану водія АТЗ при перетині через ГПЗ, що послужило поясненням причини збільшення ЧПР водія АТЗ на досліджуваній ділянці автодороги в ГПЗ (Додаток Н).

У зв'язку з тим, що числові результати експериментів розсіяні по довжині контрольної ділянки автодороги, для аналізу впливу ГПЗ на ЧПР водія АТЗ проведено згладжування експериментальних залежностей за допомогою методу найменших квадратів, при цьому отримано рівняння другого порядку, тобто:

$$t_p = -0,00075514^2 + 0,05213838 + 0,62735612 = 0,67873936 \quad (6.5)$$

При цьому нев'язка склала 0,11, що свідчить про правильність обраної моделі.

У результаті обробки статистичних даних було отримано екстремум ЧПР водія АТЗ, який склав 1,73 с. Тобто, ЧПР водія при швидкості АТЗ $V = 90$ км/год перевищує нормативний показник на 203,5%. Графіки (рис. 6.10 – 6.12) показують, що ЧПР водія АТЗ збільшується залежно від наростання потужності ГПЗ і зменшується у міру ослаблення випромінювання ГПЗ на автодорозі.

Зокрема, при швидкості АТЗ $V = 50$ км/год збільшення ЧПР водія АТЗ до небезпечного не спостерігалось. Експериментально доведено, що при дотриманні визначеного швидкісного режиму АТЗ на автодорозі ЧПР водія АТЗ зберігається у безпечних межах.

Додамо, що з метою запобігання сторонніх перешкод при русі АТЗ дорожній експеримент проводився у той час, коли інтенсивність транспортного потоку на автодорозі була найменшою. Зокрема, проведений

дорожній експеримент є *ергодичним і стаціонарним*, оскільки середнє значення за часом дорівнює середньому за безліччю. Значення усереднених ЧПР водія АТЗ, отриманих під час проведення дорожніх експериментів, наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Середні значення ЧПР водіїв АТЗ

Ділянка дороги км 493+200 – км 493+200	Ділянка дороги км 495+150 – км 496+150	Ділянка дороги км 501+250 – км 502+250	Ділянка дороги км 512+040 – км 513+040	Ділянка дороги км 514+600 – км 515+600	Ділянка дороги км 534+800 – км 535+800
1,55 с	1,60 с	1,62 с	1,58 с	1,73 с	1,69 с

Перевага дорожнього експериментального дослідження, в порівнянні з лабораторними дослідженнями, полягає, насамперед, у максимальному наближенні умов до реальної дорожньої обстановки. Запропонований метод визначення ЧПР водія АТЗ дозволяє отримати достовірні значення, на відміну від імітаційних лабораторних досліджень. Зокрема, під час дорожнього експерименту водій АТЗ бачить реальні об'єкти, що оточують АТЗ, а не умовні лабораторні зображення (тіньові або фотографічні). Всі інші подразники: слухові, тактильні, вестибулярні й ін., які супроводжують звичайну роботу на АТЗ, також присутні в експерименті. Нарешті, перешкода руху, що надавав МП, водіями сприймалася як реальний об'єкт. При раптовій появі МП на проїжджій частині автодороги водії, як правило, не встигали миттєво розрізнити МП, а тому їх реакція була аналогічно реакції водія на перешкоду в дійсних умовах.

Проведені дослідження визначення ЧПР водія АТЗ мають не тільки наукове, але і практичне застосування. Наприклад, аналітичні результати ЧПР водія можна використовувати при професійному відборі водіїв АТЗ

через моделювання проїзду небезпечних ділянок автодороги, викликаних природними факторами.

Таким чином, результати проведеного дорожнього експерименту підтвердили наявність ділянок автодороги – ГПЗА, які схильні до прояву ефекту геопатогенного впливу на психофізіологічний стан водія (ЕГПВ) в певні періоди, які проходять протягом короткочасного проміжку часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія АТЗ. Доведено, що поняття ЕГПВ обумовлено погіршенням психоемоційного стану водія через ГПЗ на певній ділянці автодороги. У місцях ГПЗ спостерігалася загальмованість ЧПР водія, що підтвердилося експериментальними дослідженнями та практичними числовими розрахунками.

Дорожні дослідження підтвердили необхідність встановлення на автодорозі, яка проходить через ГПЗ, спеціального попереджувального знака «Небезпечна геопатогенна зона» з обмеженням швидкісного режиму АТЗ згідно з ПДР [441] (рис.6.15).

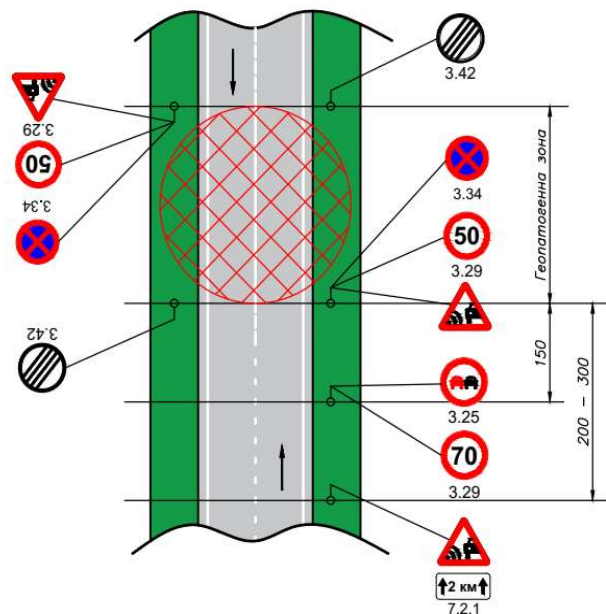


Рисунок. 6.15 – Варіант позначення ГПЗ на небезпечній ділянці автодороги з обмеженням швидкісного режиму АТЗ згідно з ПДР України

Попереджувальний знак «Небезпечна геопатогенна зона» з обмеженням швидкісного режиму АТЗ, який необхідно встановлювати на небезпечній ділянці автодороги, буде гарантією як безпеки АТЗ, так і взагалі БДР у транспортному процесі, що значно зменшить фактор ризику виникнення ДТП.

6.2. Розробка інноваційних моделей систем безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірності впливу фактора людини

У дорожніх дослідженнях з'ясовано, що при управлінні АТЗ найгостріше проявляє себе фактор людини, тобто природні фізіологічні обмеження здатності водія сприймати в усій повноті різноманітну інформацію, ранжувати її за значимістю, швидко ухвалювати рішення та виконувати безпомилкові дії для безпеки АТЗ та БДР. Зниження інформаційного навантаження на водія АТЗ є стратегічним напрямком досліджень і практичної діяльності, які приносять кращі рішення для безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Визнання цієї обставини передбачає:

- науковість у підходах до вирішення проблеми зниження кількості ДТП, що відбуваються з причини психофізіологічної нездатності водія;
- необхідність спиратися на сучасні теорії та практики в багатьох галузях знань;
- створення для безпеки АТЗ інформаційних та автоматичних систем із штучним інтелектом;
- створення технічних та біотехнічних систем автономної безпеки АТЗ.

У той же час багато наукових та практичних досягнень, отриманих у кібернетиці й інформатиці, мають універсальний характер і можуть успішно використовуватися при створенні безпечних автомобільних автоматичних

систем [277, 530]. Упровадження автоматичних систем АТЗ, їх якісна інформаційна забезпеченість у прийнятті рішень дозволяє знизити залежність безпеки АТЗ від фактора людини, а в міру розвитку і впровадження таких систем різко посилить тенденцію до зниження кількості ДТП та рівня смертності на дорогах. Відповідно до цього сформувалися два основних напрямки в створенні пристроїв, які в рамках автономної системи безпеки АТЗ виконують роль ефективного помічника водія.

Перший напрямок – це застосування автомобільних автоматичних систем, які без участі водія, не відволікаючи його уваги, здатні оптимізувати роботу вузлів і агрегатів АТЗ. До цього класу оснащення АТЗ можна віднести також прилади, які створюють комфорт для водія і не відволікають його увагу.

Другий напрямок – це оснащення автомобіля пристроями, які контролюють і розпізнають зовнішні дорожні небезпеки, сигнали або орієнтири, аналізують їх і на цій основі інформують водія про небезпеку. При цьому пристрої не тільки дають сигнали водієві, а через спеціальні приводні системи включаються в управління АТЗ, наприклад: ABS (88%), ESC (60%), круїз-контроль (38%), паркувальна система (32%), датчик дощу (28%), навігаційні системи (21%), коректор світла (12%) та багато інших [277].

Відзначимо, що фахівцями знайдено рішення про створення транспортних систем, у яких засоби зв'язку, управління і контролю вбудовані в АТЗ й об'єкти інфраструктури, а можливості управління (прийняття рішень), на основі отриманої в реальному часу інформації, доступні всім користувачам АТЗ. Завдання вирішується шляхом побудови інтегрованої системи: «людина – транспортна інфраструктура – транспортні засоби» з максимальним використанням новітніх інформаційно-керуючих технологій. Такі «просунуті» системи назвали «Інтелектуальні Транспортні Системи» (ІТС) (Intelligent Transport Systems). Тобто, ІТС – це системна

інтеграція сучасних інформаційних і комунікаційних технологій і засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, АТЗ і користувачами, яка орієнтована на підвищення безпеки АТЗ та ефективність транспортного процесу. Дослідження фахівцями використання ІТС показали, що вони здатні зменшити число ДТП до 40%, а число ДТП зі смертельними наслідками до 50% [272].

Наступним кроком, що розширює роль автомобільних автоматичних систем у підвищенні безпеки АТЗ, є етап створення біотехнічних систем [500]. У цьому випадку автоматична система АТЗ може не тільки брати участь у безпечному управлінні АТЗ, але і враховувати психофізіологічні здібності водія, тобто враховувати свого роду «внутрішні небезпеки» – фактор людини.

Узагальнену наукову думку щодо створення інноваційних інтелектуальних систем безпеки АТЗ та БДР, концептуально можна представити у вигляді наступної схеми (рис. 6.16).

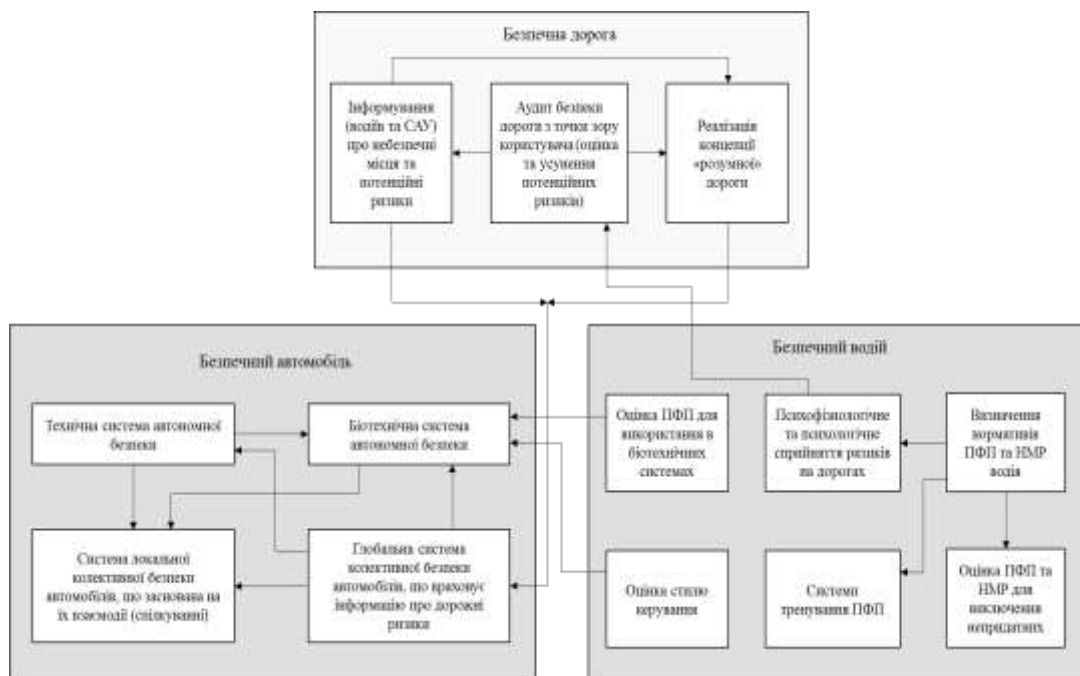


Рисунок 6.16 – Узагальнена схема концепції з підвищення безпеки АТЗ та БДР, де: САУ – системи автоматичного управління; ПФП – психофізіологічні параметри водія; НМР – нейромоторні реакції водія

Як видно з рисунка, на даному етапі тріада «безпечна дорога – безпечний автомобіль – безпечний водій» отримує розвиток і детальніше наповнення, перетворюючись на системний комплексний підхід до вирішення завдань безпеки АТЗ та БДР на основі досягнень сучасної науки і техніки.

Для підтвердження цієї концепції у дисертаційному дослідженні розроблені авторські моделі для безпеки АТЗ у транспортному процесі, які враховують фактор людини і на які було отримано державні патенти України (Додаток П). Розглянемо принцип роботи запропонованих моделей.

Відомо, що за статистикою багато ДТП відбувається через фактор людини – зниження психофізіологічного стану водія АТЗ. У цілях підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі розроблена модель *системи контролю оптимального психофізіологічного стану водія АТЗ*. Розробка відноситься до засобів безпеки АТЗ у транспортному процесі.

В основу розробки поставлено задачу удосконалення мобільної системи, що забезпечує бездротовий контроль за функціональним станом водія АТЗ, передачу критичного функціонального стану водія диспетчеру і службі порятунку з необхідністю примусової автоматичної зупинки АТЗ та попередження про це інших учасників дорожнього руху, а при відсутності водія в кабіні ще й неможливості використання АТЗ сторонніми особами.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що система контролю функціонального стану водія АТЗ (надалі – Система), включає: блок збору первинної інформації виконаний у вигляді наручного браслета, в який вмонтований блок реєстрації фізіологічних показань водія, блок живлення, блок телеметричної передачі даних до інформаційно-аналітичного блоку АТЗ, що складається з аналізатора відхилень і наявності водія в кабіні АТЗ, інформаційно-аналітичного пристрою, блоку пам'яті, який пов'язаний з інформаційно-виконавчим блоком, що складається з блоку рекомендацій, який видасть команди блоку запуску-зупинки двигуна,

включення аварійної сигналізації, передачу по каналу стільникового зв'язку диспетчеру, швидкої допомоги або поліції (рис.6.17).

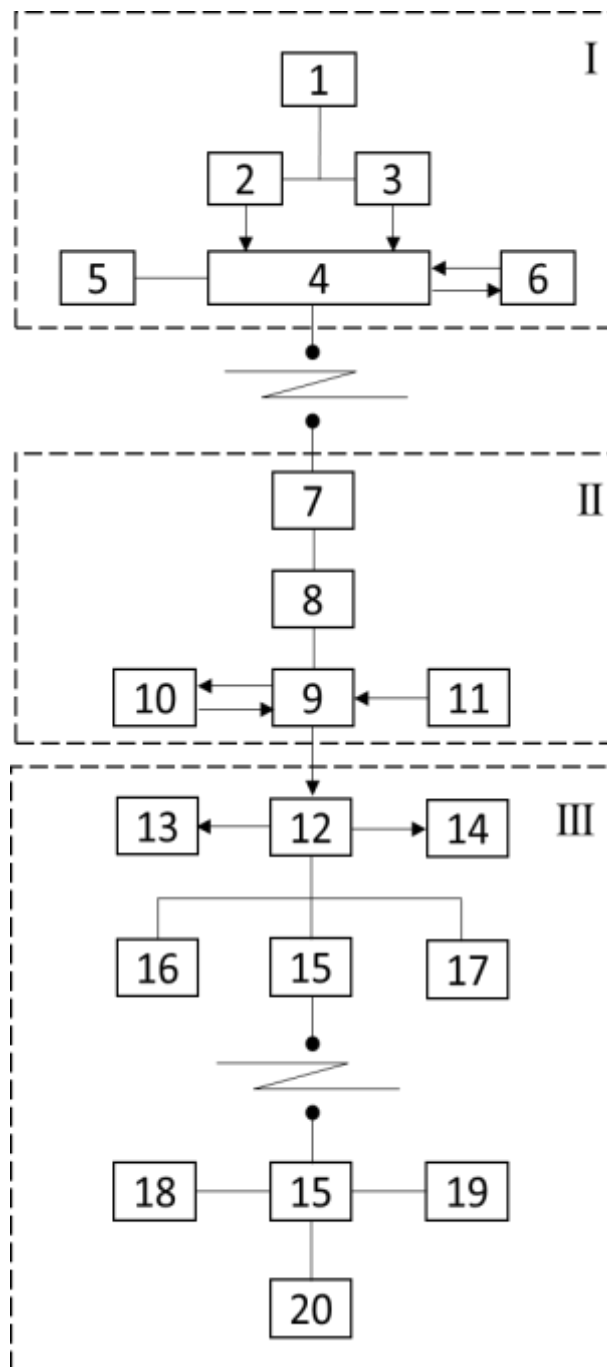


Рисунок 6.17 – Структурна схема системи контролю функціонального стану водія АТЗ у транспортному процесі

Система працює наступним чином. Реєстратор показань 4 на підставі даних аналізаторів діагностики 2, 3 об'єкта контролю 1 (водій АТЗ) по

каналу телеметричного зв'язку постійно передає інформацію інформаційно-обчислювальному блоку II. У блоці 8 показання діагностування водія накопичуються, що служить підтвердженням наявності водія в кабіні АТЗ, з допуском на запуск двигуна АТЗ, і передаються інформаційно-аналітичному блоку 9 для порівняння з номінальними показниками функціонального стану водія блоку пам'яті 10. За наявності і в залежності величини відхилень від показників номінального стану водія, інформація надходить на інформаційно-виконавчий блок III. Блок 12 допустимого контролю аналізує інформацію відхилень і приймає рішення про попередження водія, а у випадку наростання критичного функціонального стану водія, задіє пристрій 13 примусової зупинки АТЗ і пристрій 14 зупинки двигуна АТЗ. Автоматично задіюються блоки 16, 17 аварійної світлової та звукової сигналізації АТЗ. Додатково вся інформація кодується і через дистанційно-передавальну систему стільникового зв'язку 15 передається або диспетчеру АТП, або службі медичної допомоги «103», або службі «112» (можливе програмування різних аварійних команд).

Отже, запропонована Система в безперервному режимі діагностує психофізіологічний стан водія АТЗ в інтервалах від номінального до стану сну або стану психологічного стресу. У разі критичних ситуацій Система видає команди для включення виконавчих пристроїв безпеки АТЗ. На запропоновану Систему автором отримано державний Патент України на корисну модель № 107974 від 24.06.2016 р. [322].

Наступна розробка присвячена *біотехнічній системі нормалізації функціонального стану водія АТЗ у транспортному процесі*. Розробка відноситься до засобів безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Відомо, що водій АТЗ у процесі своєї виробничої діяльності змушений постійно адаптуватися до безперервно мінливих ланок системи ЛАДС. Особливістю такої адаптації, що відрізняє водія від біологічних об'єктів інших видів, є його властивість змінюватися під впливом середовища системи ЛАДС, а за допомогою різноманітних засобів

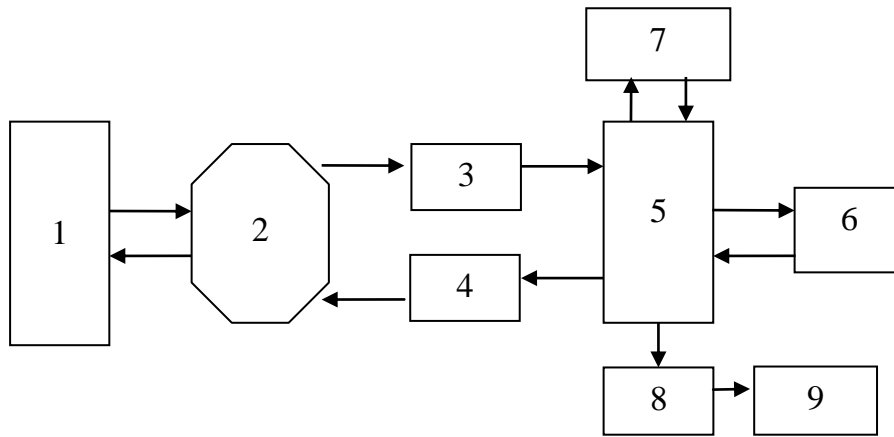
створювати умови забезпечення збереження гомеокінеза на всіх системно-структурних рівнях свого організму [514]. Для допомоги людині створюються різні біотехнічні системи (БТС) [284, 514], тобто складні системи «людина – машина», що включають біологічні та технічні підсистеми, які функціонують для досягнення спільної мети – безпеки – і які складаються із організму людини та технічних засобів життєзабезпечення.

Науковцями доведено, що стан хвороби людини характеризується порушенням біохімічних процесів у клітинах, що супроводжується нестійким режимом регулювання функціональних систем організму і який можна контролювати за допомогою біологічних активних точок (БАТ) [312]. Спрощено можна вважати, що в термінах функціонування організм водія може перебувати в двох станах: у стані психофізіологічної активності (здоровий стан) або в стані психологічного стресу (стан хвороби).

Аналіз БТС медичного призначення показує, що недоліком системи є обмежена мобільність, відсутність постійного контролю за функціональним станом водія АТЗ у транспортному процесі та несвоєчасний (запізнілий) вплив на функціональний стан водія.

В основу розробленої моделі поставлено завдання створити мобільну систему контролю за функціональним станом водія АТЗ у транспортному процесі, яка в автоматичному режимі здійснює підтримку номінального функціонального стану водія в спокої або русі (рис. 6.18).

Створена БТС (надалі – Система) нормалізації функціонального стану водія АТЗ працює наступним чином. Блок збору первинної інформації з біологічно активних точок 2, об'єкта контролю 1, на підставі даних аналізаторів діагностики 3 по каналу телеметричного зв'язку передає інформацію інформаційно-аналітичному блоку управління і функціональної діагностики 5, де показання діагностування накопичуються, обробляються, аналізуються і порівнюються з блоком пам'яті 7 нормального функціонального стану водія, знятого з водія до виїзду.



- 1 – водій АТЗ;
- 2 – мініатюрний прилад, який кріпиться за вухом водія для зняття інформації з біологічно активних точок;
- 3 – засоби діагностики;
- 4 – засоби впливу;
- 5 – інформаційно-аналітичний блок управління і функціональної діагностики;
- 6 – підсилювач біопотенціалів водія;
- 7 – блок пам'яті;
- 8 – блок сигналізації;
- 9 – інформаційно-виконавчий блок.

Рисунок 6.18 - Блок-схема БТС нормалізації функціонального стану водія АТЗ у транспортному процесі

За наявності відхилень від показників нормального функціонального стану водія, інформація надходить на інформаційно-аналітичний блок 5, де для нормалізації функціонального стану водія 1 приймається рішення про включення підсилювача біопотенціалів водія 6 через засоби впливу вушної акупунктури 4 на біологічно активні точки водія 1 через прилад 2. У разі критичних показників функціональної діагностики біологічно активних точок 2, інформаційно-аналітичний блок 5 в автоматичному режимі видає команди на включення аварійної світлової та звукової сигналізації 8 для

інформування інших учасників дорожнього руху та задіює інформаційно-виконавчий блок 9 на примусове гальмування та зупинку АТЗ із видачею інформації по каналу зв'язку спеціальним службам.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що розроблена Система контролює психофізіологічну активність організму водія через БАТ в інтервалах від нормального стану до стану психологічного стресу в спокої або русі за рахунок дискретизації вимірюваних величин і керуючих впливів (прямий зв'язок), а в разі перевищення допустимої норми показників БАТ Система, за допомогою підсилювача біопотенціалів водія, нормалізує фізіологічний стан водія (зворотний зв'язок). Додатково, в разі критичних показників БАТ, система автоматично видає команди для включення виконавчих пристроїв безпеки: аварійна світлова та звукова сигналізація для інформування водія і інших учасників дорожнього руху; примусове гальмування й зупинка АТЗ; видача інформації по каналу зв'язку спеціальним службам (служба медичної допомоги «103», служба «112» або іншим службам). На запропоновану Систему автором отримано державний Патент України на корисну модель № 110469 від 10.10.2016 р. [325].

Слід звернути увагу на той факт, що і розроблена система контролю функціонального стану водія АТЗ (рис. 6.19), і біотехнічна система моніторингу функціонального стану водія АТЗ (рис. 6.20), у разі критичних показників психофізіологічного стану водія, задіюють додаткові пристрої безпечного гальмування і безпечної зупинки АТЗ, які складаються з розроблених автором автоматичних систем безпечної зупинки АТЗ, а саме:

- 1) система електрогідравлічного гальмівного пристрою АТЗ;
- 2) система підтримки курсової стійкості АТЗ при гальмуванні.

Розробки відносяться до засобів безпеки АТЗ. На перераховані системи безпеки АТЗ автором отримано державні Патенти України на корисну модель № 108315 та № 108316 від 11.07.2016 р. [323, 324].

Поява АТЗ з інтелектуальними автоматичними системами та підтримка їх зовнішніми інформаційними системами дозволили створити

комплексні автоматизовані системи безпеки АТЗ, які використовують в якості датчиків пристрої «технічного зору» і які працюють за різними принципами. Ці системи полегшують роботу водія, особливо у важких погодних умовах, підвищують безпеку руху та збільшують ймовірність недопущення ДТП.

Недоліком відомих автоматичних систем є обмежені функціональні можливості, тобто при русі АТЗ у колонах складно контролювати швидкість та безпечну дистанцію між АТЗ, система не дає інформацію про ступінь небезпеки перешкоди і водій повинен сам проводити необхідні дії щодо безпечного режиму руху АТЗ та недопущення ДТП. У цьому випадку безпека АТЗ у транспортному процесі цілком залежить від так званого «фактора людини» водія.

Відповідно до цього наступна авторська розробка присвячена *автоматизованій системі безпеки АТЗ при русі в колонах з урахуванням фактора людини* (надалі – Система) і особливо в організованих колонах АТЗ. Розробка відноситься до засобів безпеки АТЗ у транспортному процесі. Тобто, безпека АТЗ здійснюється за рахунок розширення функціональних можливостей Системи, а саме: збереження траєкторії руху АТЗ у процесі виконання маневрів шляхом введення нового складу елементів та нової організації взаємозв'язків між ними; постійного моніторингу та автоматичної підтримки дистанції й швидкості АТЗ за рахунок функції «автопілот», яка задається і контролюється дистанційно старшим колони з урахуванням вимог ПДР України: «Рух транспортних засобів у колонах» [337, ст. 25].

Розширені функціональні можливості Системи забезпечують нові технічні властивості розробленої моделі, а саме: функція «автопілот» знижує стомлюваність водія (фактор людини), що дозволяє значно підвищити рівень безпеки АТЗ у транспортному процесі при русі в колонах. Принцип роботи Системи заснований на постійному моніторингу та автоматичному підтриманню збереження швидкості та дистанції руху АТЗ

у процесі виконання руху і маневрів у транспортному процесі. Заявлена Система має новий склад елементів і нову організацію взаємозв'язків між ними (рис. 6.19).

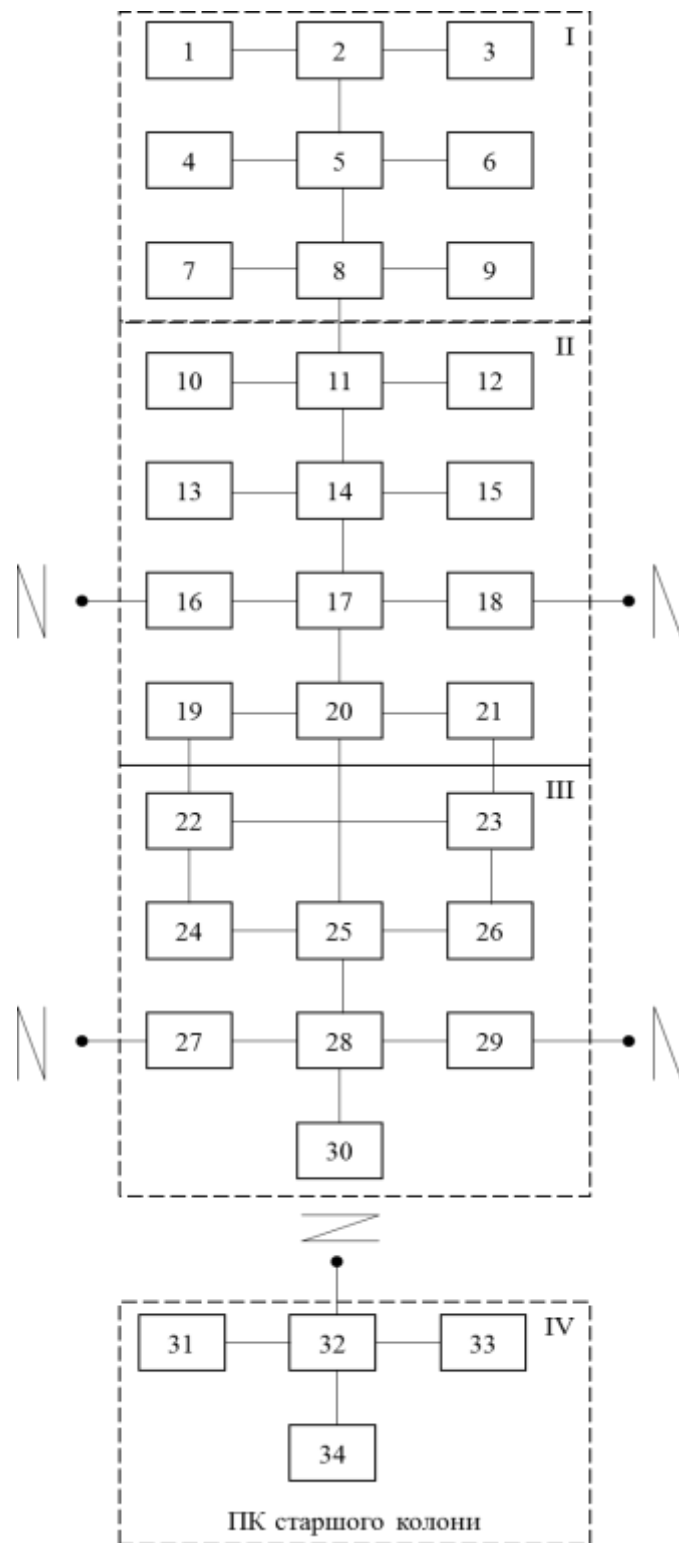


Рисунок 6.19 – Структурна схема системи безпеки АТЗ при русі в колонах

У разі виникнення критичних ситуацій, інформаційно-виконавчий блок системи автоматично проводить включення пристроїв систем безпеки та зупинки всіх АТЗ у колоні з подальшою передачею інформації через телеметричний канал старшому колони та спеціальним (запрограмованим) службам. Крім того, використання Системи дозволить підвищити дисципліну водіїв за рахунок накопичувача показань функціонального стану водія та інформації про наявність чи відсутність порушення ними ПДР у кожному конкретному випадку, а отже, скоротити кількість ДТП на автодорогах і зробити дорожній рух безпечнішим.

Система працює наступним чином. Після побудови АТЗ у колону старший колони на першому (головному) автомобілі включає режим «головна машина» 1 разом з блоком живлення 10 та блоком 11 «включення – відключення» всієї системи, при цьому для головної машини через *блок збору первинної інформації 1* автоматично включаються: радар поздовжнього руху об'єктів класу «технічний зір» 2, який дозволяє вимірювати швидкість рухомих об'єктів і оцінювати певну відстань до них перед собою; радар поперечного руху об'єктів (відеосенсор) 3, який доповнює радарну технологію і відстежує дорожню ситуацію з фіксацією об'єктів, які перетинають траєкторію руху АТЗ; датчик наявності перешкод у «мертвій зоні» 4; аналізатор розпізнавання типів перешкод на шляху прямування АТЗ (автомобіль, велосипед/мотоцикл, пішохід, нерухомий предмет) 5; датчик нічного бачення 6; супутниковий навігатор 9 для прокладання маршруту руху колони та автономний блок пам'яті 8, у якому фіксується вся інформація з першого блоку для подальшого аналізу, наприклад, при ДТП. На інших АТЗ автоматично включається режим «машина в колоні» з включенням датчика контролю габаритної ширини рухомого АТЗ спереду 7, при цьому режим радару 2 автоматично переходить до режиму «дистанція при русі в колоні», яка задається старшим колони.

Після включення Системи, при русі колони, вся інформація надходить на *інформаційно-обчислювальний блок II*, у якому інформаційно-аналітичний блок управління і контролю 14 через телеметричний блок обміну інформацією 16 та телеметричний блок обміну інформацією між АТЗ 18 обробляє інформацію накопичувача 13 про перешкоди по ходу руху АТЗ, аналізує та контролює задану головною машиною швидкість з блоку 19 і задану старшим колони дистанцію з блоку 21. Завдяки накопичувачу діагностичних показань функціонального стану водія 17 та веб-камери з переговорним пристроєм у кабіні водія 12 старший колони має можливість постійно контролювати психофізіологічний стан водіїв АТЗ. Під час руху в колоні водії можуть візуально контролювати рух АТЗ на дисплеї 20 та обмінюватися між собою інформацією через веб-камери з переговорним пристроєм 12. Для фіксації всієї інформації другого блоку та її аналізу передбачений автономний блок пам'яті 15.

У разі появи перешкоди на шляху проходження автоколони головна машина може змінити швидкість, яка фіксується блоками 19 та 21, при цьому автоматично задіюється *інформаційно-виконавчий блок III*, який через блок 22 підтримує змінену головною машиною швидкість, а через блок 23 підтримує задану дистанцію у колоні разом з датчиком контролю габаритної ширини рухомого АТЗ спереду 7. У разі зміни заданих параметрів руху в колоні автоматично задіюється блок звукової і світлової сигналізації в кабіні АТЗ 24, а при зупинці головної машини або будь-якої машини в колоні, автоматично вмикається блок аварійної сигналізації 26 на всіх АТЗ, при цьому блок примусової зупинки АТЗ 25 через блок телеметричної передачі 27 дає команду на примусову безпечну зупинку іншим АТЗ у колоні з наданням інформації старшому колони через блок телеметричної передачі інформації 28, одночасно, через блок 29, автоматично надається інформація спеціальним (запланованим) службам. Для фіксації всієї інформації третього блоку та її аналізу передбачений автономний блок пам'яті 30.

Старший колони, завдяки блоку телеметричного прийому/передачі інформації 32, контролює функціональний стан водіїв, а через блок управління 31 не тільки може відключити Систему або керувати Системою у ручному режимі, але і може задавати параметри руху АТЗ у колоні для функції «автопілот», при цьому на дисплей 33 надходить відображення інформації про побудову АТЗ у колоні та рух АТЗ у колоні з заданими параметрами руху.

Система може бути використана для будь-яких АТЗ під час руху в колонах, при цьому автономні блоки пам'яті 8, 15, 30 фіксують функціональну роботу кожного блоку за принципом «чорного ящика» і можуть використовуватися для аналізу руху автоколони, а також при аналізі причин ДТП. На запропоновану Систему автором отримано державний Патент України на корисну модель № 119714 від 10.10.2017 р. [327].

Аналіз аварійності показав, що деякі ДТП відбуваються у зв'язку з недостатнім інформаційним забезпеченням водія АТЗ. Тобто водій постійно сприймає великий обсяг інформації про характер і режим дорожнього руху, при цьому особлива увага приділяється інформації при проїзді перехресть як найбільш аварійної ділянки автодороги.

Відповідно до цього наступна авторська розробка *«Сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту»* присвячена забезпеченню безпеки АТЗ та БДР на перехрестях за допомогою автоматичної інформаційної підтримки водія АТЗ у транспортних потоках (рис.6.20). Розробка відноситься до засобів безпеки АТЗ у транспортному процесі.

В основу моделі поставлено завдання створення автономного мобільного сигналізатора світлофорного регулювання в системі безпеки АТЗ (надалі – Сигналізатор), який заздалегідь інформує водія про перехрестя зі світлофорним регулюванням шляхом введення нового складу

елементів у роботі світлофорного регулювання та нової організації взаємозв'язків між світлофором та водієм.

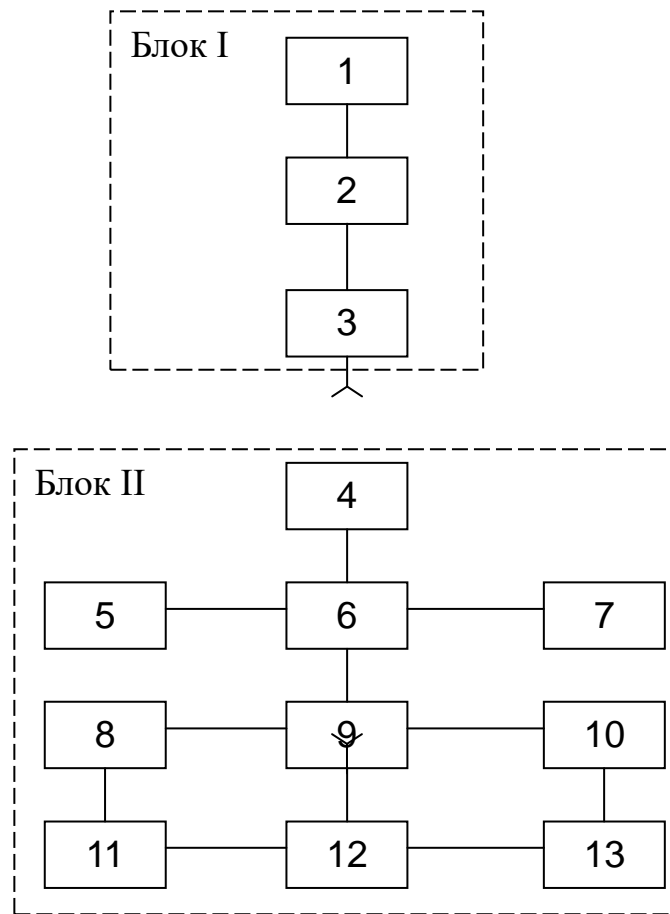


Рисунок 6.20 – Структурна схема сигналізатора світлофорного регулювання в системі безпеки АТЗ

Система працює наступним чином. У стаціонарному *Блоці I*, який змонтовано в світлофорі 1, в блоці 2 кодується робота червоного та зеленого сигналу світлофора з фіксацією часу їх роботи і через блок 3 закодований сигнал по каналу постійного телеметричного зв'язку подається до автономно-мобільного *Блоку II* – на приймач блоку 4 рухомого АТЗ, у якому закодований сигнал надходить на блок 6 розкодування сигналу світлофора і далі на інформаційно-аналітичний блок 9 Сигналізатора, який при отриманні певного сигналу від світлофора автоматично включає: блок

світлової індикації 8 кольору світлофора, блок звукової індикації 10 про робочий стан світлофора, блок цифрової індикації 11 часу роботи кольору світлофора і блок мовного оповіщення водія 13 про роботу сигналів світлофора. Блок 5 і блок 7 забезпечують автономне живлення сигналізатора у вигляді акумулятора і його автоматичну підзарядку. У сигналізаторі передбачений інформаційно-виконавчий блок 12 для задіявання додаткових функцій.

Пропонований Сигналізатор є автономно-мобільним, по каналу телеметричного зв'язку у безперервному режимі приймає та заздалегідь надає водію АТЗ мовну інформацію про режими і час світлофорного регулювання (із включенням червоного та зеленого світла з мовним оповіщенням часу їх роботи), дозволяє водію вибирати динаміку безпечного дорожнього руху при під'їзді та проїзді перехресть, що забезпечує безпеку АТЗ і БДР у транспортному процесі та значно знижує ймовірність ДТП. На запропоновану Систему автором отримано державний Патент України на корисну модель № 115213 від 10.04.2017 р. [326].

Таким чином, розв'язання проблеми безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням фактора людини на основі автоматичних і інноваційних систем безпеки АТЗ є найбільш перспективним і доцільним напрямком наукових досліджень та практичної роботи щодо зниження аварійності в системі ЛАДС.

Розглядаючи шляхи забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини, відзначимо, що поточна ситуація з безпекою АТЗ не є стійкою. Для досягнення позитивного результату в забезпеченні безпеки АТЗ потрібна оптимізація витрат наявних фінансових і матеріальних ресурсів, вишукування додаткових способів інноваційних заходів щодо БДР, концентрація на напрямках, які дають найбільший ефект. Одним із таких інноваційних напрямків є розробка моделювання поведінки водія для безпечного управління АТЗ у

імітаційних моделях транспортного процесу з використанням нейронної мережі.

6.3. Розробка та навчання нейронної мережі для моделювання поведінки водія АТЗ у транспортному процесі

У 3 розділі дисертаційного дослідження (п. 3.2) отримана модель нейронної мережі системи контролю і управління безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини. Було з'ясовано, що штучна нейронна мережа при навчанні може підлаштовуватися під манеру безпечного керування водія АТЗ у транспортному процесі.

Тобто мета навчання нейронної мережі для безпечного управління АТЗ полягає в тому, щоб у імітаційних моделях транспортного процесу імітувати поведінку водіїв для безпечного управління АТЗ з максимальною точністю і мінімумом помилки. Розглянемо алгоритм навчання нейронної мережі.

Для навчання нейронної мережі були використані програми *Python 3* і *Keras* з підтримкою *Theano*, а також *Pygame* і *Pytmunk* для безпечного руху автомобіля (надалі – моделі).

Для навчання моделі у нейронної мережі використовується матриця датчиків, які розгортають передню частину моделі, а не всі піксельні дані на екрані. Ці датчики зчитують колір пікселя за їх розташуванням і перетворюють його в 0; 1 або 2 залежно від того, чи зустрічаються вони з перешкодою або відкритою дорогою (рис. 6.21).

При навчанні модель автоматично рухається вперед, прискорюючись у ході навчання. Якщо вона стикається з перешкодою, програма зупиняється для прийняття рішення.

Код програми нейронної мережі має три доступні дії: повернути ліворуч, повернути праворуч, нічого не робити. У кожній дії штучна

нейронна мережа бачить модель як стан. Стан являє собою 1-мірний масив значень датчика, який може дорівнювати 0; 1 або 2.



Рисунок 6.21 - Екранний фрагмент програми навчання моделі в нейронній мережі з мінімальними розгалуженими датчиками.

Концепція навчання нейронної мережі полягає в тому, що чим менша сума датчиків, тим більше модель потрапляє в нечітку множину (рис. 6.22).

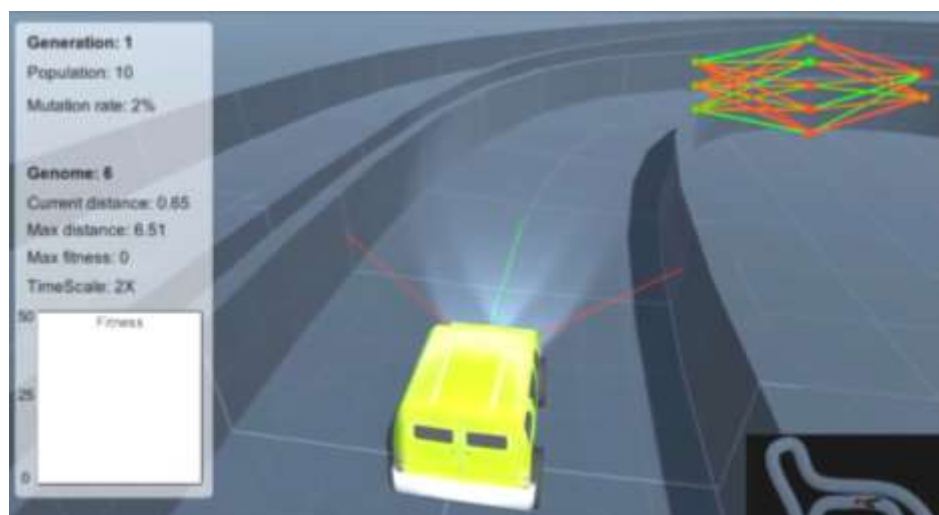


Рисунок 6.22 - Екранний фрагмент версії програми початкового етапу навчання моделі в нейронній мережі

Наведемо розроблений алгоритм навчання моделі в нейронній мережі:

1. Розпочати навчання і перемістити модель вперед на один кадр без повороту.

2. Отримати показники датчиків.

3. Згідно з показниками датчиків передбачити значення Q . Ці прогнози показують впевненість моделі в тому, що вона повинна приймати кожну з трьох дій, перерахованих вище.

4. Створити випадкове число. Якщо це число менше, ніж ϵ , вибрати випадкову дію. Якщо число вище ϵ , вибрати найбільш впевнену дію, яка отримана з нашого прогнозу.

5. Виконати дію (ліве, праве, ніщо) та отримати інше зчитування датчика.

6. Необхідно зберегти оригінальне читання або дію, яка прийнята і нове прочитання в масиві, який називається буфером.

7. Взяти випадковий зразок «читання, дії, нове читання» з буфера, побудувавши набір вправ X , u , і дізнатися, що «підходить» до нашої моделі.

8. Встановити значення u для ітерації на передбачення, яке засноване на вихідному читанні.

9. Зробити нове пророцтво, яке засноване на новому читанні (стан післядії).

10. Якщо модель не зіткнулася ні з чим, множимо максимальне передбачене значення Q на γ і задаємо значення ітерації u для дії, яку зробили.

11. Отримати показники датчиків до зіткнення з чим-небудь.

12. При зіткненні з чим-небудь, зменшуємо ϵ і повертаємося до кроку 1.

Код програми нейронної мережі для кроків з 8 по 11 має наступний вигляд:

```
def process_minibatch (minibatch):
    X_train = [] y_train = []
```

```

# Scroll through our part and create arrays for X and y
#, so that we can customize our model at every step.
for memory in the mini-compartment:
# Retrieve the saved values.
old_state_m, action_m, reward_m, new_state_m = memory
# Get a forecast for the old state.
old_qval = model.predict (old_state_m, batch_size = 1)
# Get a forecast for a new state.
newQ = model.predict (new_state_m, batch_size = 1)
# Get our best move. I think?
maxQ = np.max (newQ)
y = np.zeros ((1, 3))
y [:] = old_qval [:]
# Check the status of the terminal.
if reward_m != -500: # non-terminal state
update = (reward_m + (GAMMA * maxQ))
else: # terminal status
= reward_m
# Update the value for the action we took.
y [0] [action_m] = update
X_train.append (old_state_m.reshape (NUM_SENSORS,))
y_train.append (y.reshape (3,))
X_train = np.array (X_train)
y_train = np.array (y_train)
return X_train, y_train

```

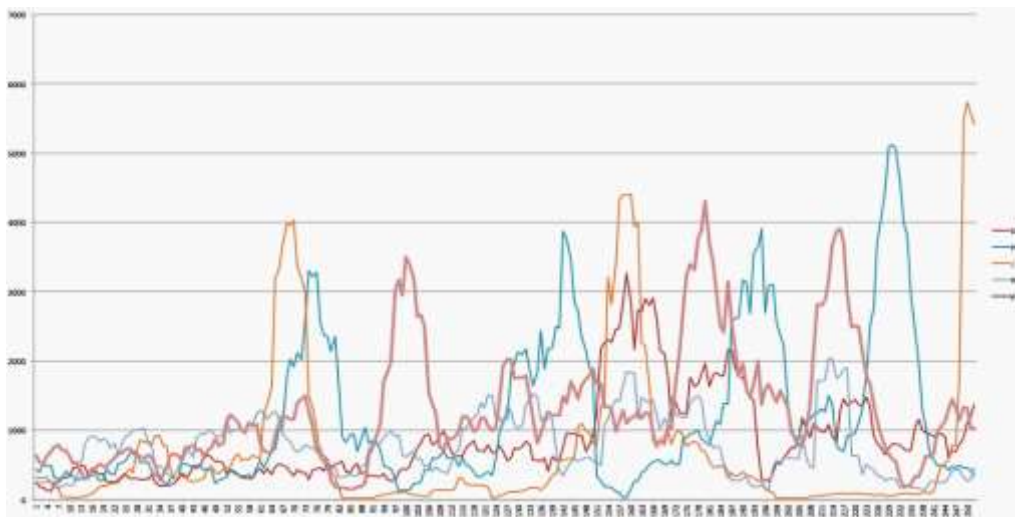
При вирішенні поставленого завдання *epsilon* допомагає вирішити, чи слід досліджувати нову дію або прийняти те, що буде найкращою дією, яка доступна у будь-який час. Розпочнемо з того, що завжди вибираємо випадкову дію. Під час навчання *epsilon* зменшується і тому «довільно» вибирається «краща» дія. За умови, якщо *epsilon* знижується до 0,1, у кінці

тренувального циклу він все одно вибирає випадкову дію з 10% випадків. Якщо дозволити *epsilon* йти нижче 0,1, тобто аж до 0, модель буде постійно рухатися.

Слід зазначити, що для запропонованої моделі використовується відносно проста, повністю пов'язана штучна нейронна мережа. При цьому є три щільні шари: вхід; один прихований шар; висновок. До цього додамо випрямлені лінійні одиниці після введення прихованого шару для прискорення навчання, а також додамо 0,2 відсіву для запобігання переустановлення.

Відзначимо, що у першому поколінні, з єдиною перешкодою і без збільшення швидкості, після невеликого навчання нейронної мережі, модель проїхала безпечно.

На графіку (рис. 6.23) показано проходження середньої відстані з епохи 750-1000, при цьому *epsilon* повільно зменшується від 1 до 0,1. Коли модель наближалася до фінішу, *epsilon* часто проходив через величезні злети і падіння.



P – має гамму 0,9 і використовує випадання 0.2 на NN;

J – виставляють деякі граничні числа, за якими слідують періоди повного збою, гамма дорівнює 0,999;

N – додатковий прихований шар в NN.

Рисунок 6.23 - Перше покоління змінної середньої відстані для різних налаштувань

Друге покоління складається з випадково створених перешкод, випадково створеного початкового кута і нової матриці датчиків, при цьому використовувалися кращі настройки з 1-го покоління, які показані в серії *P* на графіку (рис. 6.23).

Найкращий результат поведінки нейронної мережі було отримано після 800 спроби навчання. При цьому, залежно від випадково обраного асортименту перешкод і стартової позиції моделі, штучна нейронна мережа вимірює втрату на кожному етапі навчання (рис. 6.24).

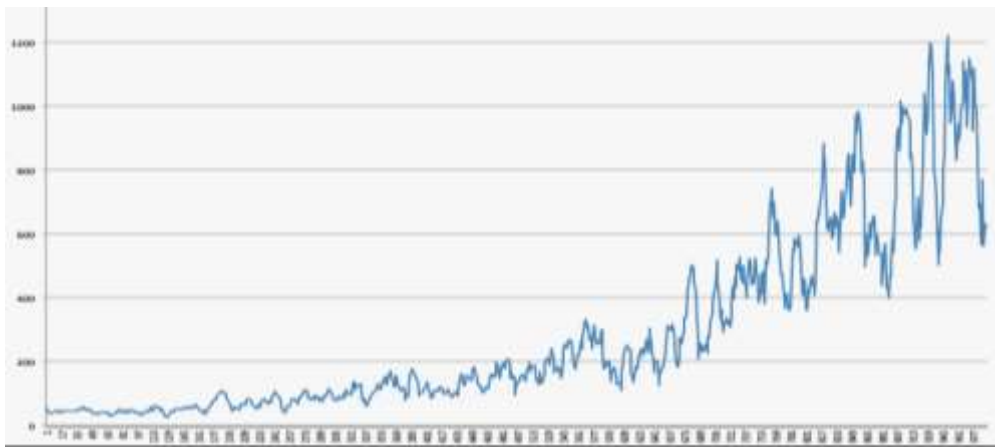


Рисунок 6.24 - Вісь Y показує середню відстань, пройдену за попередні 10 спроб.

Для наведеної методики необхідно зробити настройку гіперпараметрів:

1. Кількість прихованих нейронів на шар: 20 x 20, 164 x 150, 256 x 256, 512 x 512, 1000 x 1000.
2. Розмір партії: 32, 40, 100, 400.
3. Буфер (повторення): 10 000, 50 000, 500 000.
4. Гамма: 0,9, 0,95.

Для кожної з 60 комбінацій перших трьох параметрів отримано наступні шаблони:

1. Чим менший розмір буфера, тим менша втрата, але велика дисперсія. У великому 500 000 повторному буфері є невелика варіація, але дуже мало навчання, 10 000 виглядає як варіант 50 000. Таким чином, варіант 50 000 може бути найбільш прийнятним.

2. Чим більша мережа, тим нижча втрата. Однак у великих мережах також було менше максимальних відстань і середньої відстані за проїзд. Це пов'язано з тим, що штучна нейронна мережа рухається повільніше.

3. Чим більший розмір партії, тим нижча втрата і тим нижча дисперсія. На жаль, чим більше розмір партії, тим повільніше вона тренується.

4. Гамма в 0,9 краще, ніж 0,95 по всій поверхні.

З огляду на вищевикладене, розглянемо кілька сценаріїв програмування нейронної мережі.

Сценарій № 1: Найбільші та найскладніші нейронної мережі вимагають набагато більшого навчання (1000 x 1000 прихованих нейронів, 400 розмір партії з 10 000 повторень досвіду мали найнижчі втрати) (рис. 6.25; 6.26).

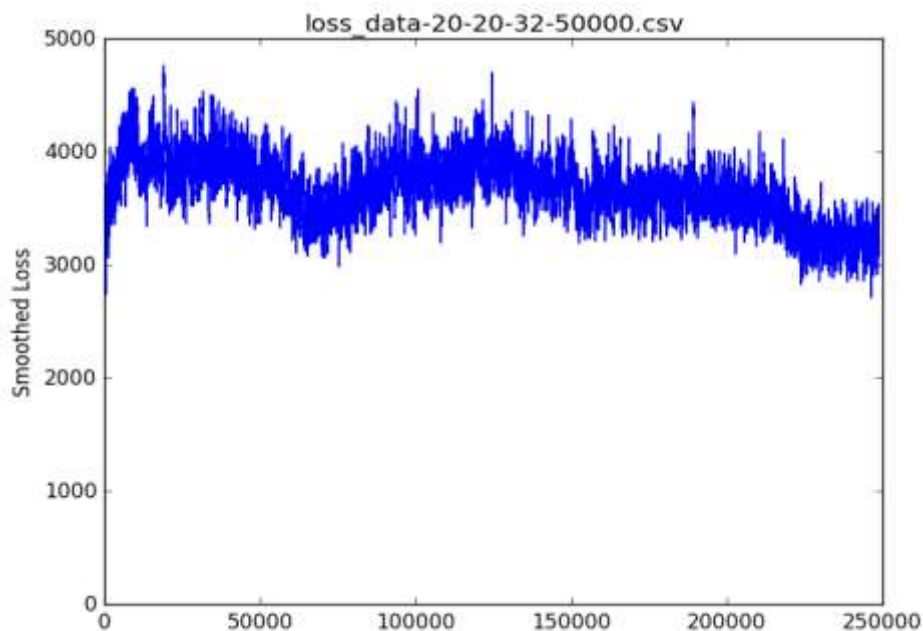


Рисунок 6.25 – Базова лінія показує високі втрати і великі відхилення.

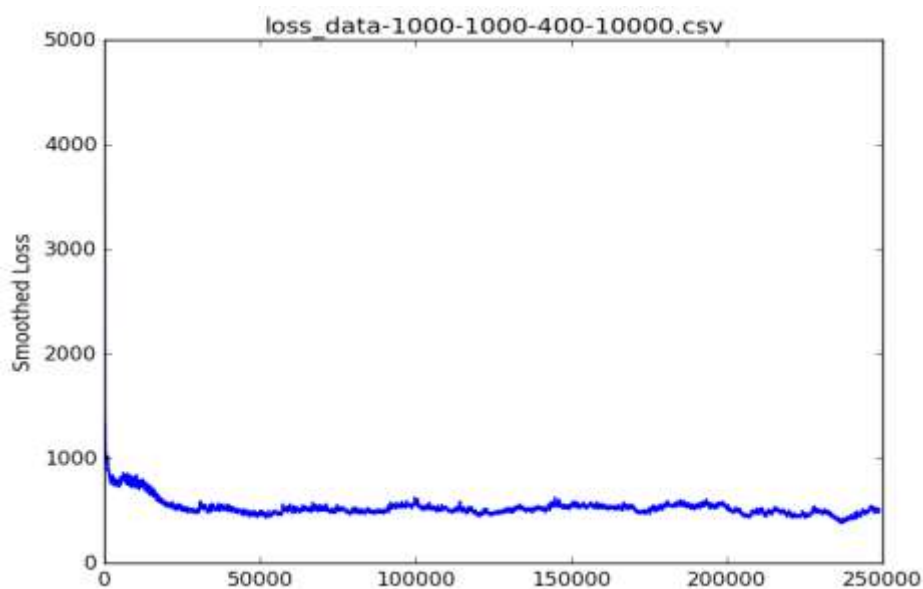


Рисунок 6.26 - Сценарій № 1: (1000 x 1000, розмір партії 400), буфер 10 К:
низька втрата, низька дисперсія та плоска швидкість навчання

Сценарій № 2: штучна нейронна мережа (512 x 512 на 400 і 50 000)
вчиться швидко і плавно (рис. 6.27).

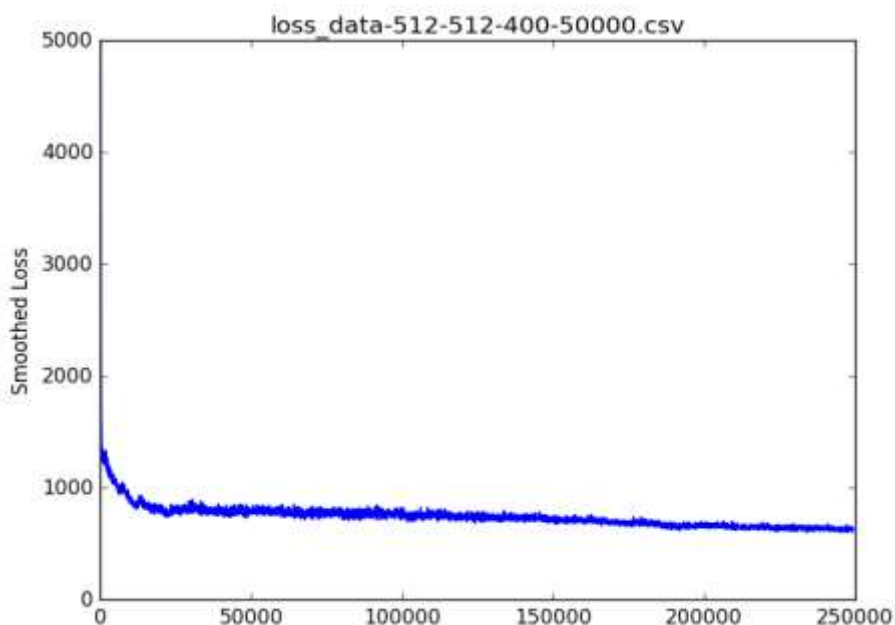


Рисунок 6.27 - Сценарій № 2: (512 x 512, розмір партії 400), буфер 50 К:
низька втрата, низька дисперсія, безперервне (повільне) навчання

Сценарій № 3: приховані шари (164 x 150 нейронів з 400 розміром партії і 50 000 буферів) показують кращі результати (рис. 6.28).

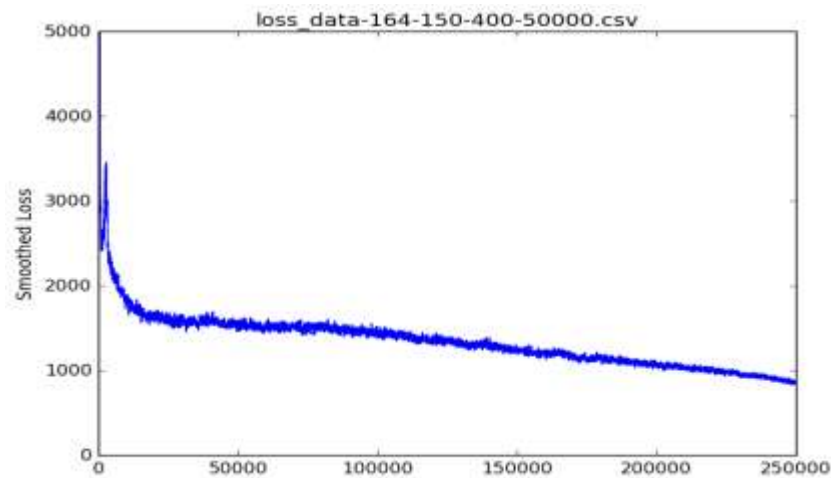


Рисунок 6.28 - Сценарій № 3: (164 x 150, розмір партії 400), буфер 50К: висока абсолютна втрата, але хороша швидкість навчання нейронної мережі.

У якості базової лінії була обрана штучна нейронна мережа (20 x 20) з розміром партії 32 і 50 000 буферів. Аналізуючи наведені залежності, отримано графіки згладжених відстаней для сценаріїв № 1 і № 3 (рис. 6.29).

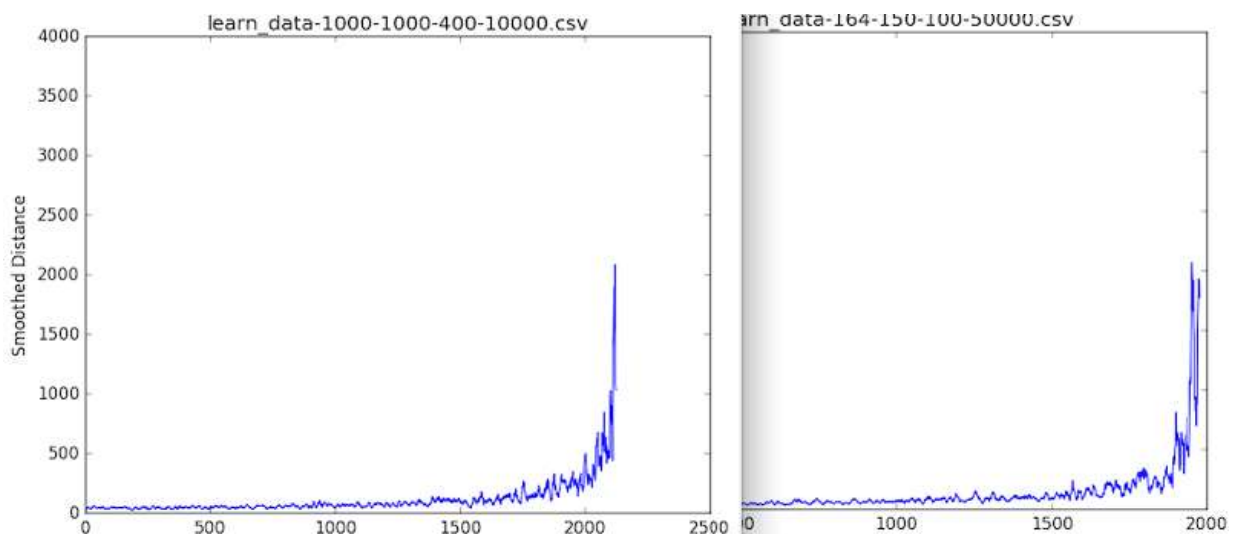


Рисунок 6.29 - Графік згладжених відстаней для сценаріїв № 1 і № 3

Одним із завдань наведеного навчання є те, щоб мати реальну модель, яку повинно контролювати. Для цього, як тільки модель починає тренуватися у нейронній мережі, вона сповільнюється але не перемальовує екран, а повністю виводить проїзд з рівняння часу, не впливаючи на її здатність вчитися (рис. 6.30).

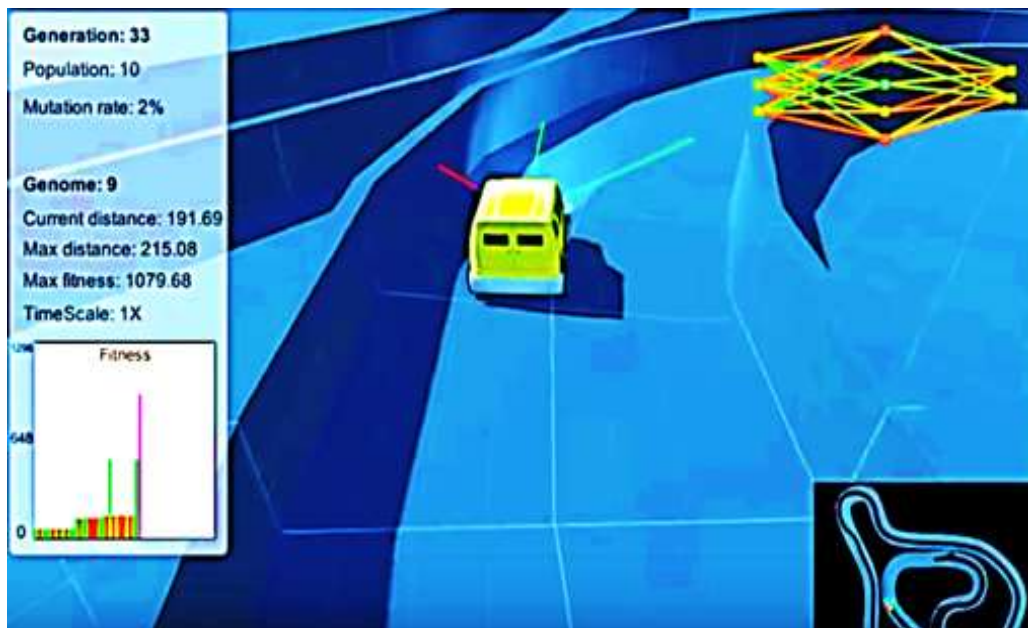


Рисунок 6.30 – Екранний фрагмент симуляції проїзду моделі близько перешкод

Надалі для подолання перешкоди на мінімальній відстані і з метою не допустити зіткнення моделі, необхідно виконати наступні дії алгоритму:

1. Створити три стрілки (або лінії) піксельних точок вздовж горизонтальній осі. Кожне з цих важелів імітує один датчик сонара.

2. Повернути кожну лінію навколо моделі, щоб створити віялоподібні масиви важелів датчика, 45 градусів вліво, в центрі і на 45 градусів вправо від напрямку руху моделі.

3. На кожному кроці необхідна петля для читання, починаючи з точки, найближчої до моделі, поки ми не досягнемо точки, у якій є показання і яке є непарним. Потім повертаємо ітерацію.

4. Маючи масив з трьох показань датчика для нейронної мережі можна надати картину перешкод перед нею, яка здатна відтворюватися у реальному житті.

Отже, код програми нейронної мережі для виконання наведених умов має наступний вигляд:

```
# Step 1 (make a hand)
def make_sonar_arm (self, x, y):
    spread = 10 # Default distribution.
    Distance = 20 # Space before the first sensor.
    arm_points = []
    # Take your hand. We'll build it flat, because we'll put it around
    # center later.
    for i in the range (1, 40):
        arm_points.append ((distance + x + (spread * i), y))
    return arm_points
# Steps 2 and 3 (turn points, get readings, reverse distance):
def get_arm_distance (self, arm, x, y, angle, offset):
    # Used to calculate the distance (iteration = distance).
    i = 1
    # Look at each point and see if we have deleted something.
    for a point in the hand:
        # Move the point to the desired location.
        # We move one point at a time to save time, if we
        # come across something. There is no point in rotating the whole
hand.
        rotated_p = self.get_rotated_point (x, y, point [0], point [1], angle +
offset)
        # Make sure that we hit something. Return the current i # if we do.
        if rotated_p [0] <= 0 or rotated_p [1] <= 0 \
```

```
or rotated_p [0]> = width or rotated_p [1]> = height:
return i # The sensor is disconnected from the screen.
else:
obs = screen.get_at (rotated_p),
if self.get_track_or_not (obs)! = 0:
return i
# If we did it here, we did not encounter anything.
return i
# Step 4 does not require explanation: just call these methods
several times.
```

Фрагмент з екранної форми розробленого коду програми навчання нейронної мережі наведено на рис 6.31.

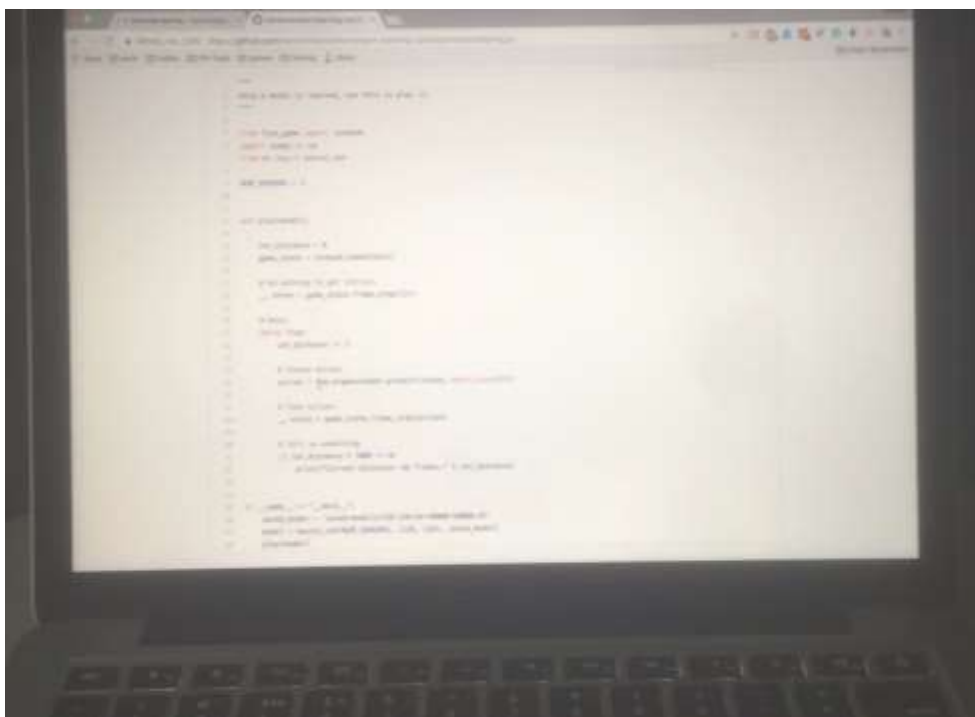


Рисунок 6.31 – Зовнішній вигляд екранної форми на ПК коду програми навчання нейронної мережі з безпечного управління АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Для адаптації моделі поведінки водія у навколишньому середовищі в програму необхідно додати швидкохідну модель і, в той же час, змусити основні перешкоди рухатися в випадкових напрямках. У цьому випадку є гарантія того, що обрана модель буде постійно адаптуватися до навколишнього середовища.

Відзначимо, що модель нейронної мережі, яка рухається навколо з рухомими перешкодами, після 200 000 кадрів навчання показує помилки. На графіку втрат (рис. 6.32) видно, як модель застряє у кутку перешкодок та втрачає частину свого навчання.

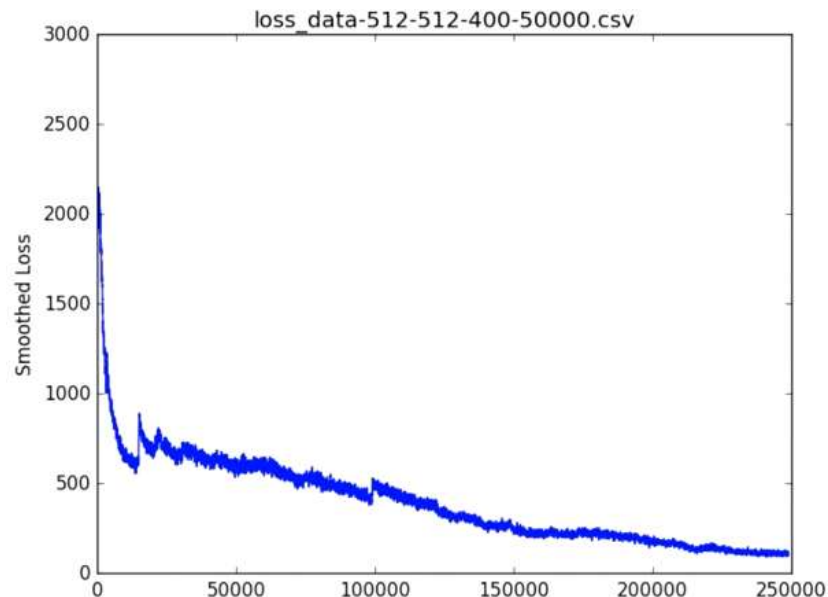


Рисунок 6.32 - Графік згладжених втрат для нейронної мережі 512x512 см.

Таким чином, надана методика та розроблений код програми навчання нейронної мережі в імітаційних моделях дозволяє імітувати поведінку водіїв для безпечного управління АТЗ у транспортному потоці з максимальною точністю і мінімумом помилки.

Підводячи підсумок, відзначимо, що розглядаючи шляхи забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі та забезпечення БДР у сфері автотранспорту, крім інноваційних розробок, необхідна розробка

загальних рекомендацій щодо забезпечення соціальної спрямованості та професійної надійності водія у транспортному процесі, які беруть участь у реалізації державних заходів щодо підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі.

6.4. Рекомендації щодо забезпечення соціальної спрямованості та професійної надійності водія у транспортному процесі

Згідно зі схваленою Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року безпека в сфері автотранспорту за своєю суттю є соціальним питанням, бо поведінка людей, яку б роль вони не виконували, завжди обумовлена саме соціальним оточенням [343]. При цьому дорожній рух – певний соціальний процес суспільства, в якому безпека АТЗ має першорядне значення. У зв'язку з цим соціальна спрямованість безпеки АТЗ у транспортній галузі є однією з пріоритетних завдань забезпечення національної безпеки України. Маються на увазі загальносоціальні заходи, система соціального регулювання, управління соціальними процесами, в тому числі і забезпечення безпеки АТЗ та БДР. Відповідно до цього змикаються два напрямки: попередження злочинів (коли мова йде про дорожньо-транспортні злочини) і попередження адміністративно-правових порушень (коли мова йде про порушення ПДР). Ці напрямки «включені» в систему попередження правопорушень з визначенням основних принципів побудови і функціонування цієї системи та розроблені відповідні поняття [1, 4, 144, 229, 493].

Діяльність із забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі не є винятком. Тобто, для безпеки АТЗ необхідні соціальні заходи, які дають попереджувальний ефект з метою усунення криміногенних факторів з попередження правопорушень БДР. З точки зору соціальної спрямованості даного попередження це і є основоположний правовий початок безпеки АТЗ у сфері транспорту [144].

Зокрема, безпека АТЗ у транспортному процесі стрижнем проходить через всю соціальну складову правових заходів боротьби з правопорушенням учасників дорожнього руху, пронизує собою усі заходи, спрямовані на недопущення протиправної поведінки людини з метою запобігання ДТП.

Конкретизуючи поняття «попередження правопорушення», які здійснюються водіями АТЗ, слід звернути увагу на той факт, що ця дія спрямована на недопущення порушень правових норм, що і визначає соціальну значимість даного попередження. У зв'язку з цим впорядковується своєрідна правоохоронна діяльність щодо забезпечення «порядку на автошляхах» у рамках кримінального права і кримінального процесу [199, 200, 493].

Слід підкреслити, що безпеку АТЗ можна вважати спеціалізованою діяльністю з попередження ДТП у транспортному процесі. Така діяльність спирається на відповідні державні органи і громадські організації, які спеціально призначені для підтримки БДР. Попереджувальні заходи цих органів відрізняються своїм спеціальним призначенням, при цьому використовуються спеціальні методи і засоби [1, 144, 229, 493].

Відповідно до цього особливого значення набуває віктимологічний фактор учасників дорожнього руху при ДТП. Зрозуміло, що віктимологічна профілактика серед учасників дорожнього руху не є панацеєю, не вирішує усіх проблем. Віктимологічна профілактика носить не абстрактний характер, а виглядає у вигляді певної цілеспрямованої системи і спирається на фактор людини. При цьому принципи побудови і функціонування цієї системи мають цілком конкретну теоретичну і практичну спрямованість. Тобто, якщо зазначену систему розуміти як своєрідну теоретичну схему, то забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі на практиці розглядається як діяльність прикладного характеру, як методологічна орієнтація практики на вирішення конкретного завдання – попередження ДТП.

Виходячи з цього, виникає питання про об'єкти запобіжного впливу. У зв'язку з цим можна виділити два напрямки запобіжних заходів: віктимогенні ситуації та потенційні потерпілі при ДТП. При реалізації першого із зазначених напрямків, особливу увагу слід приділяти заходам, спрямованим на усунення віктимогенних ситуацій, які безпосередньо передують ДТП, що пов'язано з морально-психологічними і соціальними характеристиками людини. При реалізації другого напрямку необхідно здійснювати заходи виховного впливу, правову пропаганду, професійне навчання водіїв АТЗ для виховання їх професійної надійності як фактора безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Аналіз професійної надійності водія АТЗ надав можливість виділити його психофізіологічні причини, які знижують безпеку АТЗ і на які необхідно звернути особливу увагу, а саме:

- недосконалість мотиваційної сфери водія (МСВ) – свідоме виконання дії водія з управління АТЗ, недотриманням ПДР;

- недосконалість МСВ і низька професійна готовність водія до безпечного керування АТЗ – свідоме виконання дії з управління АТЗ, недотриманням ПДР і помилки в управлінні;

- недосконалість МСВ і низька професійна готовність водія до обачності – свідоме виконання дії з управління АТЗ, недотриманням ПДР і помилки в обачності;

- недосконалість МСВ і низька професійна готовність водія до дорожнього орієнтування – свідоме виконання дії з управління АТЗ, недотриманням ПДР і помилки в дорожньому орієнтуванні;

- недосконалість МСВ і низька професійна готовність водія до взаємодії – свідоме виконання дії з управління АТЗ, недотриманням ПДР і помилки при взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху;

- низька професійна готовність водія до безпечного керування АТЗ – помилки при управлінні АТЗ з порушенням ПДР або неадекватної поведінки;

– неадекватна професійна готовність водія – зниження або втрата професійної працездатності.

Вищенаведене дає підтвердження того, що безпека АТЗ у транспортному процесі залежать від фактора людини – психофізіологічної надійності водія. Відповідно до цього сформована наступна класифікація психофізіологічних причин ДТП:

1. Перша психофізіологічна причина – низька надійність водія, яку можна виразити через: невисоку кваліфікацію водія; зниження мотивації на роботу; нездатність водія своєчасно оцінити дорожню обстановку; вмотивованість на свідомо небезпечні дії; недостатня підготовка щодо попередження нештатних ситуацій на дорозі; непідготовленість в області психології управління АТЗ; зниження стану професійної працездатності.

2. Друга психофізіологічна причина – професійна надійність водія. Це сукупність необхідних знань, навичок і умінь, які забезпечують ефективне і безпечне управління АТЗ у нештатних дорожніх ситуаціях. Професійна надійність водія включає три складових: технічну надійність; підготовку до конкретної поїздки; психологічну надійність. Остання включає необхідні знання водія про самого себе, власні можливості і обмеження, прийоми контролю і управління функціональним станом, причини неправильних рішень, профілактики помилок і порушень й ін. Зниження психологічної надійності водія може проявлятися у наступному: невисока кваліфікація водія; недостатня підготовка щодо попередження нештатних ситуацій на дорозі; психологічна непідготовленість при взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху й ін. Як висновок, у сучасних дорожніх умовах значимість психологічної надійності водія істотно зростає, зокрема, зазначені складові професійної надійності необхідно додатково включити в програму підготовки водіїв АТЗ у автошколах.

3. Третя психофізіологічна причина, яка формує потенціал надійності водія – стан професійної працездатності. Це інтегральна властивість водія, що залежить від рівня функціонування психічних і фізіологічних систем

водія та визначає його здатність здійснювати безпечне управління АТЗ протягом необхідного часу. Професійна працездатність визначається станом здоров'я і резервними можливостями організму водія. При порушенні цих характеристик спостерігається або зниження, або втрата професійної працездатності водія.

4. Четверта психофізіологічна причина, яка обумовлює потенціал надійності водія – розвиток професійно важливих якостей водія, які визначають його здатність освоїти дану професію.

5. Інші причини ДТП – технічні несправності АТЗ, стан автодоріг, навколишнє середовище (аномальні зони), злочинна діяльність й ін.

Відомо, що перед початком навчання у автошколі всі кандидати у водії АТЗ проходять медичний контроль, який дозволяє виключити осіб, які не відповідають встановленим нормативним вимогам щодо управління АТЗ за станом здоров'я. При цьому психофізіологічні якості майбутніх водіїв не оцінюються, тому окремі з них можуть мати недостатню психофізіологічну надійність водія (ПНВ) до безпечного керування АТЗ у транспортному процесі.

Обґрунтування психофізіологічних причин здійснення водіями ДТП та їх оцінка при аналізі безпеки АТЗ дозволяє розглядати професійну надійність водія як показник фактора людини. У зв'язку з цим комплекс характеристик водія, таких як: стан МСВ, рівень психологічної надійності, стан працездатності і рівень розвитку професійних якостей водія доцільно віднести до комплексного показника фактора надійності водія – ПНВ.

Аналізом існуючих програм навчання у автошколах з'ясовано, що ці програми не забезпечують формування у водіїв необхідних механізмів психічної регуляції їх діяльності. Зокрема, програми навчання не включають знання з таких питань як: психологічні особливості водіння (комплексна діяльність водія); характеристика вирішуваних завдань; закономірності психічної регуляції дій; психофізіологічні причини ДТП і їх попередження; психологічні особливості організації взаємодії з іншими

учасниками дорожнього руху; психологічні особливості регуляції діяльності при управлінні швидкістю руху і витримці дистанції; психологічний аналіз помилок і порушень водія; психологічна характеристика позаштатних ситуацій і особливостей діяльності водія й ін. Актуальність цих питань у транспортному процесі обґрунтовується виключно безпекою АТЗ. Крім того, аналіз змісту теоретичного іспиту у майбутніх водіїв показує, що питання, які дозволяють визначити рівень знань в області культури поведінки та психології безпечного управління АТЗ, не передбачені [258, 276, 363, 492].

Відзначимо, що в транспортному процесі безпека АТЗ багато в чому визначається як базисом психофізіологічних особливостей водія, так і рівнем «соціальної адаптації», що забезпечує адекватне реагування людини на фактори дорожньої обстановки і фактори навколишнього середовища системи ЛАДС. Відповідно до цього однією з основних причин помилок водіїв є невисока якість їх спеціальної і психологічної підготовки в автошколі та низький рівень транспортної культури. Вирішення цієї проблеми не може бути здійснено в рамках «технократичного» підходу, націленого на технічне вивчення АТЗ і відпрацювання навичок з управління АТЗ.

Зокрема, можна дійти до висновку про те, що в основі генезу порушення безпеки АТЗ закладені збої складних сенсомоторних реакцій людини, тобто збій центральних нейропсихологічних механізмів регуляції автоматизованих моторних професійних навичок водія. У зв'язку з цим у дисертації розроблена програма психологічної підготовки водіїв як система психофізіологічного тренінгу для розвитку певних функціональних систем водія, спрямованих на забезпечення професійних навичок у складних умовах дорожньої обстановки (Додаток М).

Слід відзначити ще одну причину, яка впливає на безпеку АТЗ через професійну надійність водія, а саме: в автошколах, при аналізі проблем БДР, відсутня класифікація психофізіологічних причин ДТП, яка пов'язана

з фізіологічними особливостями водія. Без сумніву, цей недолік є наслідком недосконалості програм навчання майбутніх водіїв, які не отримують достатньої інформації про психологічні причини своїх нестандартних дій в екстремальних ситуаціях. До цього додамо, що і в системі розслідування, обліку та аналізу причин ДТП відсутній механізм визначення психологічних причин подій щодо виявлення особистісних недоліків водіїв та інших учасників дорожнього руху. Відсутній зворотний зв'язок між негативними результатами дій водіїв та їх індивідуальними характеристиками, що негативно відбивається на їх професійній надійності і, як наслідок, безпеці АТЗ у транспортному процесі.

Якщо причини деяких ДТП ховаються в недосконалості механізмів психічної регуляції водія, то мінімальний час підготовки в автошколах за тематикою психології безпечного управління АТЗ можна розглядати як проблему, як системний і небезпечний фактор безпеки АТЗ. Очевидно, що це одне з основних протиріч на сучасному етапі підготовки майбутніх водіїв АТЗ.

З урахуванням наведеного, враховуючи результати вивчення причин ДТП та проведений аналіз програм підготовки водіїв АТЗ, пропонується включити в програму їх підготовки наступні питання:

- психологічні особливості управління АТЗ;
- психологічні небезпечні фактори управління АТЗ і їх профілактика;
- психологічні причини ДТП і їх попередження;
- психологічні особливості організації взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху;
- психологічні особливості регуляції діяльності при управлінні швидкістю руху АТЗ і витримці дистанції;
- психологічний аналіз причин помилок і порушень водія;
- психологічна характеристика позаштатних ситуацій і особливостей діяльності водія АТЗ й ін.

При цьому безпека АТЗ пов'язана не тільки зі станом моторних навичок водія, а і з помилковими програмами поведінки і невмінням керувати собою при управлінні АТЗ (наприклад, виїзд на зустрічну смугу), витримці дистанції, перевищення встановленої швидкості, а також незнанням психологічних небезпечних факторів інших учасників дорожнього руху.

Слід також відзначити, що в програмах підготовки майбутніх водіїв АТЗ не розглядається приватна діяльність водія з урахуванням комплексу психологічної підготовки: запобігання наїзду на людей та зіткнення з об'єктами; забезпечення положення на дорозі при ДТП; забезпечення місця розташування АТЗ щодо значущих наземних орієнтирів; організація психологічної взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху; запобігання розвитку особливої психологічної ситуації на дорозі тощо.

Відповідно до цього розглянемо деяку приватну діяльність водія АТЗ детальніше.

1. Безпека АТЗ у транспортному процесі. Зміст цієї діяльності – підтримування параметрів руху і роботи систем АТЗ, тобто безпечна робота водія відповідно до одержуваної інформації з систем АТЗ. Джерелами інформації служать як свідчення приладів, так і не інструментальні сигнали (шум, вібрація, прискорення, запах й ін.). Формування навичок виконання даної діяльності має здійснюватися тільки на майданчику. При виїзді на вулицю відбувається ускладнення умов їх відпрацювання (додаються інші види діяльності) і якість навчання погіршується. З даною діяльністю пов'язані такі ДТП, як наїзд на пішохода при переплутуванні педалей (натискання на «газ» замість «гальма»); зіткнення з іншим АТЗ при його гальмуванні й ін.

2. Дотримання ПДР і запобігання зіткнення з об'єктами, визначається як ведення обачності. Зміст цієї діяльності представлено пошуком об'єктів, що регулюють дорожній рух, об'єктів, які можуть порушити його безпеку, а також положенням АТЗ відповідно до вимог регулюючих засобів (знаків,

світлофорів, розмітки й ін.) або щодо об'єкта, що може порушити БДР. Це найбільш пріоритетна діяльність при безпечному управлінні АТЗ. Безумовно, відпрацювання навичок її виконання можливо при моделюванні дорожніх умов. Але, на жаль, ця діяльність при підготовці водіїв практично не розглядається.

3. Забезпечення заданого положення АТЗ на дорозі, тобто ведення дорожнього орієнтування у транспортному процесі. Зміст цієї діяльності – визначення поточного стану АТЗ щодо дорожніх орієнтирів (розмітка, край дороги, узбіччя й ін.) та його корекція. Водії після закінчення автошколи про дану діяльність дізнаються тільки на практиці, коли перебуваючи в транспортному потоці стикаються з негативними факторами навколишнього середовища (сніг, дощ, туман і як наслідок відсутність дорожньої розмітки) й ін. Формування навичок ведення дорожнього орієнтування дозволяє водіям відчутти значимість і складність даної діяльності при зміні умов управління АТЗ, наприклад, через погану видимість дороги або при сніжному покритті дороги, через зсуви в інший ряд, особливо на повороті й ін.

4. Забезпечення заданого місця розташування АТЗ щодо значущих орієнтирів – ведення орієнтування на місцевості. Зміст цієї діяльності включає визначення місцезнаходження АТЗ і його корекцію. Це приватна діяльність, яка навіть досвідченого водія з невеликого населеного пункту робить «новачком за кермом» при проїзді через мегаполіс. Відпрацювання навичок виконання цієї діяльності може відбуватися тільки при управлінні АТЗ по незнайомому маршруту. Без вміння орієнтуватися на місцевості освоїти дану діяльність вкрай складно.

5. Організація взаємодії з учасниками дорожнього руху – створення оптимальних умов для водіїв і пішоходів. У зміст даної діяльності входить: правильне використання сигналізації, управління АТЗ з урахуванням інтересів інших водіїв, адекватна реакція на сигнали учасників дорожнього руху й ін. Ця діяльність визначає культуру водія і знання ПДР. Формування

навичок її виконання відбувається при управлінні АТЗ на вулиці. З неефективністю організації взаємодії пов'язані такі ДТП, як: зіткнення з іншими АТЗ при перестроюванні без попереджувального включення покажчика повороту; наїзд на пішохода, який розпочав переходити вулицю і не повідомленого включенням «поворотника» про виконання АТЗ повороту й ін.

6. Ускладнення дорожньої обстановки, запобігання розвитку аварійної ситуації на дорозі. Зміст цієї діяльності включає: виявлення аварійної ситуації на дорозі; ситуативну оцінку; впізнання особливої ситуації на дорозі; прийняття рішення; виконання рішення і контроль.

Таким чином, враховуючи фактор людини, можна визначити зміст і структуру, отримати комплекс приватної діяльності і обґрунтувати раціональний підхід до навчання безпечного управління АТЗ. Тобто, комплексна діяльність водія – це сукупність приватної діяльності водія АТЗ, яка спрямована на досягнення загальної кінцевої мети – безпеки АТЗ і БДР.

Підсумовуючи соціальну спрямованість та професійну надійність водія, приходимо до висновку, що одним із шляхів забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі є розробка сучасної методології підготовки водіїв, яка повинна бути акцентована на підвищення професійної надійності водіїв через вдосконалення механізму профілактичних дій з урахуванням фактора людини. Актуальність цього висновку підтверджується не тільки тим, що він відповідає схваленій Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року, а і тим, що Європейська рада з транспортної безпеки (ETSC) у Мальтійському Меморандумі (січень 2017 р) виступила з ініціативою щодо перегляду Директиви про первісну кваліфікацію і періодичну підготовку водіїв автотранспорту з урахуванням фактора людини та формування єдиного інформаційно-аналітичного забезпечення БДР [543].

6.5. Рекомендації щодо інформаційно-аналітичного забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини

Створення інформаційно-аналітичної системи управління автотранспортом обумовлено необхідністю підвищення безпеки АТЗ у транспортному процесі, а також моніторингу його безпечного функціонування у систем ЛАДС. При цьому, формуючи систему інформаційно-аналітичного забезпечення (ІАЗ) безпеки АТЗ, до ІАЗ необхідно включати інформаційно-комунікаційні технології, які містять в собі потенціал у встановленні БДР, які сприяють реалізації принципу «зворотного зв'язку». Відповідно до цього під системою ІАЗ розуміється підсистема інформаційної інфраструктури в сфері автотранспорту, яка призначена для здійснення інформаційно-аналітичної діяльності з метою отримання інформації, необхідної для вироблення безпеки АТЗ і БДР. Тобто, складність проведення всебічного науково-практичного аналізу безпеки АТЗ вимагає необхідності організації системи ІАЗ. У зв'язку з цим можна позначити основні завдання інформаційно-аналітичної системи управління через:

- здійснення моніторингу безпечного функціонування АТЗ у транспортному процесі;
- формування та оптимізацію єдиної маршрутної мережі АТЗ у транспортному процесі;
- здійснення диспетчерського управління АТЗ у транспортному процесі.

Зокрема, здійснення моніторингу безпеки АТЗ у транспортному процесі дозволить виконавчим органам державної влади і органам місцевого самоврядування:

- вести централізований облік і зберігати інформацію на АТЗ, його інфраструктури у сфері автотранспорту та господарюючих суб'єктів, що надають транспортні послуги на території певного регіону;
- обробляти та аналізувати дані з безпеки АТЗ;
- виключити ризик використання застарілих даних при проведенні аналізу та прийняття управлінських рішень у сфері безпеки АТЗ;
- підвищити ефективність міжвідомчої взаємодії за рахунок спільного використання зібраних відомостей;
- виключити багаторазове надання господарюючими суб'єктами однотипної інформації в органи влади, які контролюють АТЗ.

Варто відзначити, що в систему ІАЗ повинні входити не тільки інформаційно-аналітичні підрозділи всіх гілок органів державної влади, уповноважених брати участь у процесі реалізації концепції безпеки АТЗ, а й науково-дослідні організації, які займаються аналізом проблем безпеки АТЗ і БДР. Взаємодія між ними має здійснюватися шляхом формування єдиної бази даних із зазначеної проблематики. Це дозволить надати всебічну підтримку органам державної влади в розробці і прийнятті ефективних рішень, що регулюють не тільки безпеку АТЗ, а і взагалі БДР.

Відзначимо, що проблема взаємодії (комунікації) органів ІАЗ є вкрай актуальною, але дотепер механізм взаємодії органів ІАЗ чітко не визначений. Крім того, не розроблена єдина база даних за різними напрямками досліджуваних проблем безпеки АТЗ, а розроблені інтернет-сайти, в яких існують web-сторінки БДР, вказану проблему не вирішують.

З огляду на перераховані недоліки пропонується інформаційно-аналітична система «Пошук» для формування ІАЗ безпеки АТЗ з урахуванням впливу громадської думки (рис. 6.33).

За запропонованою системою об'єктом громадської думки може стати будь-який факт з порушення БДР, який інформаційно є доступним і про нього є достатньо інформації для формування громадської думки. Громадська позиція формується на основі різних інформаційних джерел,

тому наявність безлічі альтернативних джерел інформації та свободи доступу до них для всіх громадян та інституційних структур суспільства впливає на формування громадської думки і особливо щодо соціально значимих резонансних ДТП.



Рисунок 6.33– Схема інформаційно-аналітичної системи «Пошук»

Аналіз існуючих організаційних форм ІАЗ дозволяє виділити дві найбільш протилежні форми організації системи: ієрархічну (централізовану) і мережеву багатозв'язкову (плюралістичну) [233]. Ієрархічні системи з жорстким централізованим ІАЗ забезпечують найбільшу цільову ефективність, керованість і результативність витрачання ресурсів для функціонування системи ІАЗ. З іншого боку, параметри і формулювання цілей в цій системі задаються директивним шляхом, тому самостійність тут зводиться до мінімуму, що неминуче призводить до розвитку безініціативності серед співробітників нижнього ієрархічного рівня і їх нездатності до оперативного вирішення проблем безпеки АТЗ.

Діаметрально протилежними властивостями володіють мережеві системи ІАЗ з плюралістичним децентралізованим принципом управління.

Системи цього типу стійко функціонують в нестационарних умовах. Співробітники в змозі самостійно генерувати позначені цілі та забезпечувати їх досягнення з залученням необхідних ресурсів.

У той же час якість ІАЗ, що припускає збір, обробку та аналіз зібраної інформації з безпеки АТЗ для прийняття оперативного рішення, залежить від раціонального вибору і використання технологічного та методологічного інструментарію ІАЗ. Зокрема, для рішення проблем безпеки АТЗ, спрощення збору інформаційних даних з проблем безпеки АТЗ, їх аналізу, а також встановлення єдиної методологічної основи в діяльності органів ІАЗ, необхідно весь отриманий досвід оперативно використовувати в процесі реалізації забезпечення безпеки АТЗ згідно з розробленою методикою, зображеною на наступній схемі (рис. 6.34).

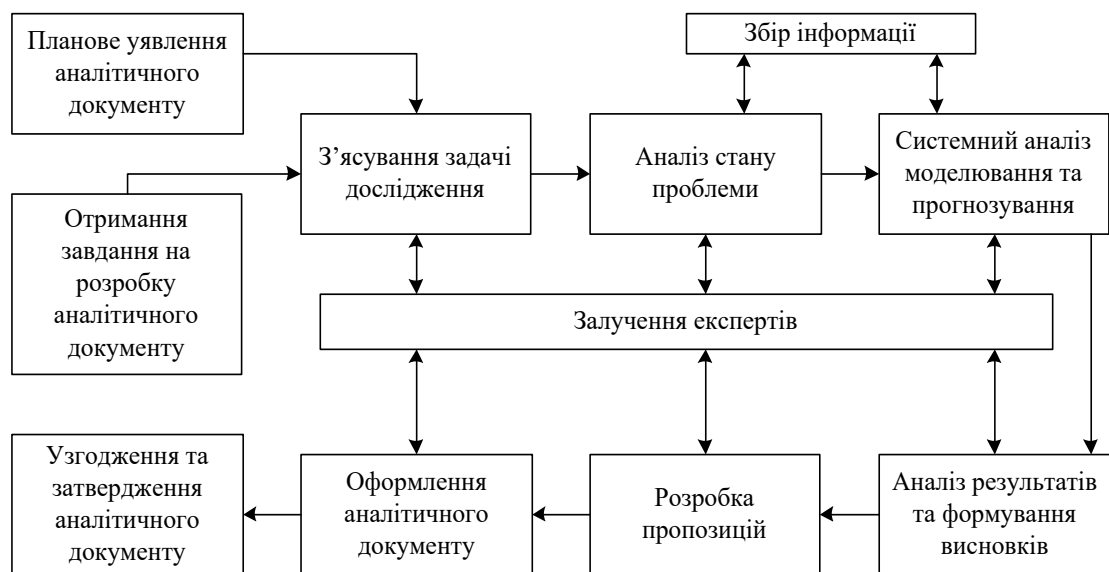


Рисунок 6.34 – Схема технологічного процесу ІАЗ безпеки АТЗ

Зібрана органами ІАЗ інформація щодо проблем безпеки АТЗ у транспортному процесі потребує узагальнення та аналізу за допомогою аналітичних досліджень. Для цього можна використовувати моніторингові, ініційовані і кумулятивні аналітичні дослідження. Надаємо пояснення цим дослідженням.

В організації моніторингових досліджень необхідно використовувати методи безперервного спостереження за показниками моніторингу безпеки АТЗ та їх відповідності цільовим показникам. Обробка даних моніторингу може здійснюватися як аналітиками, так і експертами з використанням методів експертної оцінки. За даними безлічі експертних рішень розробляються узагальнені експертні рішення.

У вирішенні задач ініційованих досліджень велике значення має використання методів математичного аналізу, таких як: індексний аналіз, багатовимірний кореляційно-регресійний аналіз, дисперсний аналіз, аналіз часових рядів, лінійне і нелінійне програмування, кластерний і дискримінантний аналізи, факторний аналіз, багатовимірне шкалювання й ін. Дані методи реалізовані в різноманітних програмних продуктах. До них відносяться як статистичні програми загального призначення, так і спеціальні продукти для конкретних напрямків аналітичної діяльності. Відзначимо, що широкого поширення набув метод імітаційного моделювання, який полягає в математичному описі динамічних процесів, що відтворюють функціонування системи.

Основними методами, які використовуються при здійсненні кумулятивних досліджень, є імітаційне моделювання і метод експертної оцінки. Завершальною стадією циклу інформаційно-аналітичної діяльності є складання і надання результатів аналітичної роботи в формі інформаційно-аналітичного матеріалу.

Відповідно до цього розроблено механізм ІАЗ безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням фактора людини, який на відміну від існуючих механізмів передбачає системний аналіз фактичного стану безпеки АТЗ та дозволяє безпосередньо проводити моніторинг і контроль системи безпеки АТЗ (рис.6.35). Важливе місце в запропонованому механізмі відведено розробці інформаційно-аналітичної діяльності, яка повинна будуватися на використанні новітніх теоретичних підходів, а саме: синергетичного; мотиваційного; рефлексивного; інформаціологічного тощо.

Розглядаючи спільну роботу державних, регіональних і комерційних структур у сфері автотранспорту, які беруть участь у реалізації заходів щодо підвищення безпеки АТЗ, не можна залишити поза увагою ще одну групу проблем, пов'язану з необхідністю профілактичних дій щодо безпеки АТЗ і БДР. Мова йде про систему «держава – ЗМІ – суспільство – БДР». ЗМІ відіграють ключову роль у механізмі «зворотного зв'язку» в суспільстві через сучасні інформаційно-комунікативні процеси. Тобто, використання ЗМІ для роботи з громадською думкою – важлива форма профілактики безпеки АТЗ та БДР у системі ЛАДС.

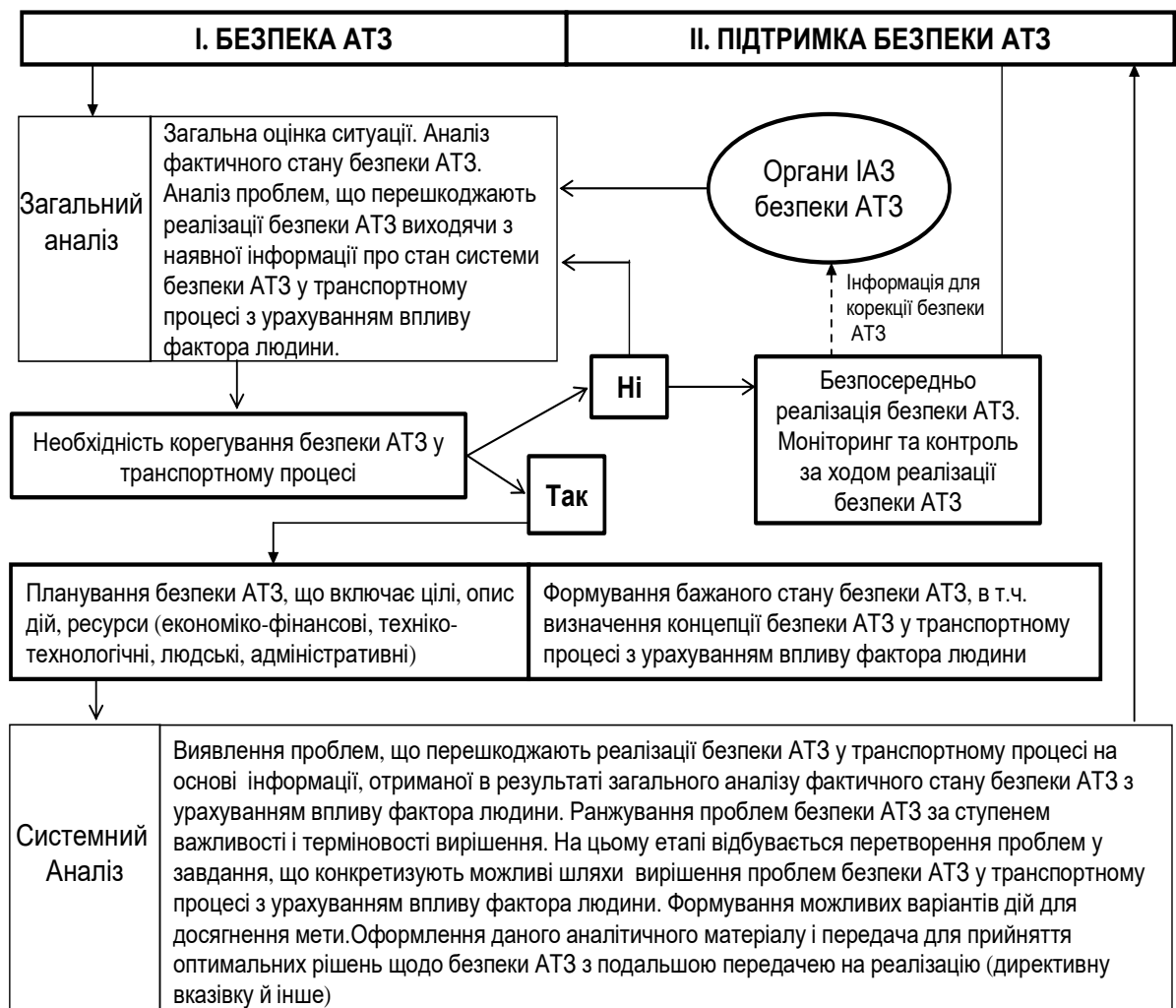


Рисунок 6.35 – Схема формування ІАЗ безпеки АТЗ у транспортному процесі

Таким чином, вищевказане дає змогу дійти висновку, що діюча в Україні система заходів щодо забезпечення безпеки АТЗ та БДР, методи, прийоми й засоби захисту громадян і довілля у випадках надзвичайних подій на АТЗ не повною мірою є адекватною існуючим сучасним та потенційним загрозам. Відповідно до цього першочерговим завданням постає досягнення розуміння інститутами державної влади і громадськості ролі та місця безпеки АТЗ та БДР у забезпеченні національних інтересів України. Виникає потреба у сучасній нормативно-правовій базі щодо інформаційно-аналітичної системи управління безпекою АТЗ та БДР у транспортному процесі. Отже, формування та реалізація безпеки АТЗ та БДР, згідно зі схваленою Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року, повинно досягатися дотриманням єдиної державної політики в сфері автотранспорту, яка представляє собою сукупність скоординованих правових, політичних, організаційних, соціально-економічних, інформаційних, спеціальних та інших заходів, які мають бути об'єднані єдиним задумом у Концепцію автотранспортної безпеки України.

Висновки по шостому розділу

Розглянувши підходи до забезпечення АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини та результати їх практичного впровадження, зроблені наступні висновки:

1. Проведений аналіз попередження правопорушень у автотранспортній сфері, який за своєю суттю є соціальним питанням та механізмом професійної надійності водія надав можливість виділити психофізіологічні причини фактора людини, які впливають на безпеку АТЗ у транспортному процесі. З урахуванням людського фактора водія запропоновано класифікацію психофізіологічних причин ДТП, яка дозволяє розглядати: стан МСВ, рівень психологічної надійності, стан працездатності

і рівень розвитку професійних якостей водія відносно запропонованого комплексного показника – «психофізіологічна надійність водія».

2. Встановлено, що під безпечним управлінням АТЗ у транспортному процесі необхідно розуміти комплексну діяльність водія, спрямовану на забезпечення безпеки АТЗ з урахуванням технічних можливостей АТЗ, дотриманням ПДР і безпеки інших учасників дорожнього руху. При цьому однією з основних причин помилок водіїв є невисока якість їх психологічної підготовки в автошколі та низький рівень транспортної культури. Відповідно до цього мінімальний час підготовки водіїв у автошколах за тематикою психології безпечного управління АТЗ можна розглядати як системний і небезпечний фактор безпеки АТЗ у транспортному процесі.

3. Доведено, що впровадження автоматичних систем АТЗ – помічників водія і їх якісна інформаційна забезпеченість у прийнятті рішень дозволяє знизити залежність безпеки АТЗ від фактора людини, а в міру розвитку і впровадження таких систем різко посилить тенденцію до зниження кількості ДТП та рівня смертності на дорогах. Для підтвердження цього висновку розроблені пристрої для безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням фактора людини, на які отримано державні Патенти України.

4. Для безпечного управління АТЗ у імітаційних моделях транспортного процесу можна використовувати сучасну нейронну мережу. Розроблений код програми навчання нейронної мережі сприяє тому, щоб у імітаційних моделях імітувати поведінку водіїв для безпечного управління АТЗ у транспортному процесі з максимальною точністю і мінімумом помилки.

5. З'ясовано, що до системи ІАЗ безпеки АТЗ необхідно включати інформаційно-комунікаційні технології, оскільки вони дозволяють скорочувати дистанцію між владою та громадянським суспільством, сприяють реалізації принципу «зворотного зв'язку». При цьому під

системою ІАЗ (у широкому сенсі) розуміється інформаційна інфраструктура, яка призначена для здійснення інформаційно-аналітичної діяльності в інтересах надання інформації, необхідної для вироблення безпеки АТЗ і БДР. Зокрема, з огляду на те, що механізм взаємодії органів ІАЗ чітко не визначений, запропонована інформаційно-аналітична система «Пошук» для формування безпеки АТЗ з урахуванням впливу громадської думки та розроблено механізм ІАЗ безпеки АТЗ у транспортному процесі, що передбачає системний аналіз фактичного стану безпеки АТЗ, який на відміну від існуючих механізмів дозволяє безпосередньо проводити моніторинг і контроль системи безпеки АТЗ у транспортному процесі.

З урахуванням того, що діюча система заходів щодо забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі, методи, прийоми й засоби захисту громадян і довкілля не повною мірою адекватні існуючим та потенційним загрозам, розроблені основні положення Концепції автотранспортної безпеки України (авторський проект Концепції автотранспортної безпеки України надано в Додатку Н).

Матеріали до цього розділу опубліковані у наступних роботах автора [2, 3, 5, 17, 20, 21, 24, 53, 54–61].

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні вирішено важливу наукову проблему транспортної галузі, що виявляється у розробці загального методологічного підходу та обґрунтуванні концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини. Одержані в процесі дослідження результати свідчать про реалізацію поставленої мети і завдань та дають підстави сформулювати наступні висновки:

1. За результатами аналізу аварійності на автошляхах України встановлено, що 76% причин ДТП пов'язані з фактором людини. Аналіз наукових концепцій безпеки АТЗ показав, що проблема безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини не вирішена. Публікації з досліджуваної тематики стосуються технічних питань безпеки АТЗ, але без урахування оцінки закономірностей впливу фактора людини. Це сприяє розгляду актуальної наукової проблеми – безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини на якісно новій міждисциплінарній основі з розробкою нового теоретико-методологічного забезпечення.

2. Розроблене теоретико-методологічне забезпечення безпеки АТЗ та розвинутий понятійно-категоріальний апарат, який включає такі поняття, як: «безпека АТЗ у транспортному процесі», «геопатогенні зони геофізичних аномалій», «геопатогенна зона автодороги», «ефект геопатогенного впливу», «соціально-психофізіологічна надійність роботи водія у транспортному процесі», «фактор віктимності учасників дорожнього руху», а також визначення несприятливих природних факторів, які впливають на психофізіологічний стан водія АТЗ та інших учасників дорожнього руху, дозволили обґрунтувати концепцію безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, що являє собою сукупність підходів і методів, які дозволяють науково обґрунтувати пропозиції щодо вдосконалення системи безпеки АТЗ

у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, вдосконалити систему профілактики дорожньо-транспортного травматизму на основі системного аналізу схильності водіїв АТЗ до створення аварійних ситуацій і мінімізувати кількість постраждалих у ДТП, що є науковою новизною дослідження.

3. Запропоновані показники оцінки впливу ГПЗ на психофізіологічний стан водія АТЗ у транспортному процесі, які враховують нові параметри впливу на психофізіологічний стан водія та на безпеку АТЗ, а саме: комплексний показник безпеки АТЗ; коефіцієнт складності ГПЗ, значення якого знаходяться в межах від мало небезпечних ділянок (0,15-0,35) до дуже небезпечних ділянок (більше 0,55); комплексний показник ГПЗ ділянки дороги, за допомогою якого визначаються: безпечні ділянки (10-25 балів); мало безпечні ділянки (25-95 балів); небезпечні ділянки (95-200 балів); дуже небезпечні (більше 200 балів), що є науковою новизною дослідження.

4. При перетині АТЗ контрольної ділянки автодороги з ГПЗ встановлено нові закономірності впливу ГПЗ на психофізіологічний стан водія АТЗ, що є науковою новизною дослідження. При цьому отримано екстремум ЧПР водія при русі АТЗ, який склав 1,73 с, тобто, при перетині АТЗ через ГПЗ на швидкості $V > 90$ км/год зафіксовано збільшення ЧПР водія на 203,5%. При перетині АТЗ через ГПЗ зі швидкістю АТЗ близько $V = 50$ км/год, психофізіологічний стан водія АТЗ встигає перейти на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія, що призводить до нормалізації ЧПР водія та забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі.

Експериментально визначено розподіл уваги водія під впливом ГПЗ під час руху АТЗ, тобто: 49% уваги водія зосереджено на перспективі автодороги, 25% уваги водія витрачено на оцінку дорожньо-транспортної ситуації, 16% уваги водія зайняло орієнтування на проїжджій частині (6% –

на ліву границю смуги, 10% – на праву границю проїзної частини). Інші об'єкти уваги водія АТЗ мали випадковий характер.

5. Для імітаційної моделі безпеки АТЗ у транспортному процесі розроблено модель з програмним кодом штучної нейронної мережі для системи контролю і управління безпекою АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини, що дозволяє імітувати поведінку водіїв для безпечного управління АТЗ у транспортному потоці з мінімальною помилкою, що є науковою новизною дослідження.

6. З метою формування безпеки АТЗ у транспортному процесі запропонована інформаційно-аналітична система «Пошук» з удосконаленим інтерфейсом і розробленим механізмом інформаційно-аналітичного забезпечення безпеки АТЗ, яка передбачає системний аналіз фактичного стану безпеки АТЗ, здійснення інформаційно-аналітичної діяльності в інтересах надання інформації, необхідної для вироблення безпеки АТЗ і БДР та дозволяє безпосередньо проводити моніторинг і контроль системи безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням впливу громадської думки, відкритістю органів влади, що є науковою новизною дослідження.

7. Удосконалення класифікації психофізіологічних причин ДТП дозволило з'ясувати недоліки в системі підготовки водіїв АТЗ, які породжують основні конфліктні ситуації на автошляхах. Відповідно до цього, розроблено рекомендації для забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі та проведена експериментальна апробація забезпечення безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини.

Для практичної реалізації отриманих закономірностей впливу фактора людини на безпеку АТЗ у транспортному процесі запропоновано:

– систему контролю функціонального стану водія автотранспортного засобу в транспортному процесі з інформаційно-обчислювальним блоком, в

якому аналізуються показники функціонального стану водія АТЗ, на яку отримано державний Патент України;

– біотехнічну систему моніторингу функціонального стану водія автотранспорту в транспортному потоці, на яку отримано державний Патент України;

– систему безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах, яка в автоматичному режимі підтримує установлену дистанцію та швидкість між АТЗ, контролює показники стану водіїв АТЗ, а у випадку наростання критичних відхилень психофізіологічного стану водіїв, відхилень параметрів руху автоколони і кожного АТЗ у колоні або появи перешкод перед АТЗ, безпечно зупиняє АТЗ із включенням світлової і звукової сигналізації на кожному АТЗ та попереджає про це інших учасників дорожнього руху, на яку отримано державний Патент України;

– сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту, який з метою підвищення інформативності водіїв АТЗ у транспортному потоці заздалегідь забезпечує отримання водієм АТЗ безперервної інформації про роботу світлофорного регулювання, що підтверджено державним Патентом України.

– систему підтримки курсової стійкості АТЗ у транспортному потоці для безпечної екстреної зупинки АТЗ у випадку наростання критичних відхилень психофізіологічного стану водіїв АТЗ, на яку отримано державний Патент України.

З метою попередження ДТП на ділянках автодоріг, які схильні до прояву ефекту гепатогенного впливу на психофізіологічний стан водія АТЗ, запропоновано внести до ДСТУ новий попереджувальний дорожній знак «Небезпечна гепатогенна зона» з обмеженням швидкісного режиму АТЗ, який необхідно встановлювати за населеними пунктами (особливо на автомагістралях) відповідно до ПДР України та внести його в систему глобального позиціонування (GPS).

8. Головні результати досліджень з обґрунтування пріоритетних положень концепції безпеки АТЗ у транспортному процесі з урахуванням закономірностей впливу фактора людини, які доведені до нормативно-правових пропозицій, методик, алгоритмів, моделей і програм взято для використання Комітетом Верховної Ради України з питань транспорту, іншими державними установами та використовуються у навчальному процесі закладів вищої освіти МОН України.

Для вирішення загальних проблем безпеки АТЗ у транспортній галузі запропоновано авторський проект основних положень Концепції безпеки автотранспорту України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аванесов Г. А. Криминология. Издание второе (переработанное и дополненное) / Г. А. Аванесов. — М., 1984. — С. 342–354.
2. Автомобільний транспорт в Україні. Нормативна база [Текст]. — К.: КНТ, АТІКА, 2004. — 504 с.
3. Айвазян С. А. Статистическое исследование зависимостей: Учебное издание: [Применение методов корреляционных и регрессионных анализов к обработке результатов эксперимента] / С. А. Айвазян. — М.: Металлургия, 1968. — 227 с.
4. Алексеев А. И. Криминология. Курс лекций / А. И. Алексеев. — М., 1998. — С. 168.
5. Алексеев В.О. Інформаційно-комунікаційна технологія руху наземного транспорту / Алексієв О.П. Ніконов О.Я. // Проблеми підвищення рівня безпеки, комфорту та культури дорожнього руху. Наукове видання, ХНАДУ, Харків.-2013. С.214-215.
6. Алексеев Ю. К. Расследование дорожно-транспортных происшествий [Текст]: [монография] / Ю. К. Алексеев, В. В. Власов, Н. В. Ворошко и др. // под общ. ред. В. А. Федорова, Б. Я. Гаврилова. — 3. изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во "Экзамен", 2003. — 462 с.
7. Амбарцумян В. В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст] / В. В. Амбарцумян, В. Б. Носов, В. И. Тагасов, В. И. Сарбаев. — М.: НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ, 2009. — 208 с.
8. Анилович В. Я. Разработка концепции обеспечения надёжности машин / В. Я. Анилович // Вестник с.-х. науки. — 1990. — № 5. — С. 61–67.
9. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / Анохин П. К. — М. Медицина, 1975. — 447 с.
10. Антипенко В. Ф. Механизм международно-правового регулирования борьбы с терроризмом [Текст] : автореф. дис... докт. юрид. Наук / Антипенко В. Ф. — М., 2004.— 42 с.

11. Антипов С.И. Нечеткая логика и возможности ее применения в системах управления современного автомобиля / С. И. Антипов, Ю. В. Дементьев, А. Е. Калинин // Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров» посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ» 27-28 марта 2012 г.
12. Араратян Л. А. К концепции энергоактивных сетей Хартмана / Л. А. Араратян // Сознание и физ. реальность. — 2012. — Т.17, № 10. — С. 28–35.
13. Аринин И. Н. Повышение эффективности технической эксплуатации автомобилей управлением готовностью парка на основе диагностической информации [Текст] : автореф. дис... д-ра техн. наук : / И. Н. Аринин. — М., 1994.—567 с.
14. Архангельский Г. Г. Физическая природа и инфраструктура геопатогенных зон / Г. Г. Архангельский // Проблемы геопатогенных зон: докл. X Всесоюзн. семинара. — М.: НТОРЭС, 1990. — С. 91–98.
15. Аура жилища, биопатогенные зоны и здоровье / Я. Валдманис, С. Соловьев, А. Вейник и др. // Поиски благоприятных мест и здоровье / Междунар. акад. энергоинформ. наук, Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — С. 192–204.
16. Афанасьев Л. Л. Конструктивная безопасность автомобиля / Л. Л. Афанасьев, А. Б. Дьяков, В. А. Иларионов. — М.: Машиностроение, 1983. — 212 с.
17. Афанасьев Л. Л. Конструктивная безопасность автомобиля : учеб. пособие / Л. Л. Афанасьев, А. Б. Дьяков, В. А. Иларионов. — М. : Машиностроение, 1983. — 212 с.
18. Ахмедов Г. М. Активная безопасность в условиях эксплуатации [Текст] : автореф. дис... д-ра техн. Наук / Г. М. Ахмедов. — М., 1992.—36 с.

19. Ацюковский В. А. Обнаружение и нейтрализация геопатогенных излучений Земли / В. А. Ацюковский, В. Г. Васильев. — РАЕН, Москва, 2005. — 185 с.
20. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст]: / В. Ф. Бабков. — М.: Транспорт, 1993.—271 с.
21. Бабков В. Ф. Неотложные задачи развития научных исследований в области безопасности и организации движения / В. Ф. Бабков – Тр. МАДИ, 1975, вып. 95. — С. 3–14.
22. Бажинов А. В. Прогноз и управление в системе ТО и ремонта автомобилей / А. В. Бажинов // Вестник ХГАДТУ. — Харьков, 2000. — №. 12-13. — С. 34–37.
23. Бахлер Кэт. Непосредственный поиск положительных мест / Кэт. Бахлер // Поиски благоприятных мест и здоровье. — Междунар. акад. энергоинформ. наук, Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — С. 60–74.
24. Бахлер Кэт. Реакция людей, зверей и растений на места проживания / Кэт. Бахлер // Поиски благоприятных мест и здоровье. — Междунар. акад. энергоинформ. наук, Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — С. 30–32.
25. Бахлер Кэт. Советы радиэстезистам при поисках благоприятных мест / Кэт. Бахлер // Поиски благоприятных мест и здоровье. — Междунар. акад. энергоинформ. наук, Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — С. 106-107.
26. Белков О. А. Обоснование модели обеспечения безопасности дорожного движения пешеходов [Текст]: автореф. дис. канд. тех. наук 05.22.10 / Белков О. А. — СПб., СПбГАСУ, 2003.—19 с.

27. Белов П. П. Справочное пособие по контролю технического состояния транспортных средств / Белов П. П., Зубринский С. Г., Карев А. В., Кисель В. В. — М.: НПСТ «Трансконсалтинг», 2004. — 192 с.
28. Белоусов А. А. О связи заболеваемости с геопатогенными зонами / А. А. Белоусов, А. Г. Бакиров, В. В. Янковский // Эниология среды обитания. — Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 196–198.
29. Бембель Е. И. Аварийность на дорогах города Тюмени и геопатогенные зоны / Е. И. Бембель, В. Б. Ковалев, В. П. Набоков // Северный регион: стратегия и перспективы развития: сб. тез. докл. Всерос. науч. конф., Ханты-Мансийск. — Сургут, 29-30 мая 2003 г. Ч. II. Секции 6-8. — Сургут: СурГУ, 2003. — С. 107–109.
30. Берд К. Указующая рука. 500 лет лозоходства: пер. с англ. О. А. Исаевой: в кн. «Глобальные энергетические сетки и другие загадки Земли» / К. Берд // Радионика, 1997. — № 2. — С. 13–15.
31. Берля В. Биолокационные исследования геопатогенных зон и благоприятных мест / В. Берля // Поиски благоприятных мест и здоровье. — Междунар. акад. энергоинформ. наук, Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — С. 51–56.
32. Берля В. Н. Вредоносные излучения и здоровье человека / В. Н. Берля // Эниология среды обитания. — Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 200–205.
33. Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов / Л. Берталанфи // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1969. — С. 30–54.
34. Бесчастний В. М. Державна політика транспортної безпеки України: актуальні питання реалізації / В. М. Бесчастний, А. О. Собакарь // Віче. — 2010. — № 4. — С. 2–5.

35. Бесчастний В. М. Державне управління в сфері безпеки дорожнього руху: Моногр. — Донецьк: ДЮІ ЛДУВС ім. Е. О. Дідоренка, 2011. — 476 с.
36. Бешелев С. Д. Экспертные оценки / С.Д. Бешелев. — М.: Наука, 1973. — 159 с.
37. Бешелев, С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. — М.: Статистика, 1974. — 159 с.
38. Биолокация. Лозоходство / [сост. В. А. Поносов; Пермский центр биолокации ЭНИОН]. — Пермь: Полиграфист, 1993. — 55 с.
39. Блауберг И. В. Системный подход / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин // Новая философская энциклопедия / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Стёпин, заместители предс.: А. А. Гусейнов, Г. Ю. Семигин, уч. секр. А. П. Огурцов. — 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010.
40. Богатирьова Р. В. Вступне слово / Р. В. Богатирьова // Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Донецьк, 15 жовтня 2010 року). — Донецьк: ООО «Цифровая типография», 2010. — 406 с.
41. Болтунов В. А. Поиск геопатогенных зон: биолокация и геофизика / В. А. Болтунов, В. В. Болтунов // Гидротехн. строительство. — 1996. — № 7. — С. 46–52.
42. Бондарев Н. А. Контактная сеть: Учебник для студентов техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Н. А. Бондарев, В. Е. Чекулаев. — М.: Маршрут, 2006. — 590 с.
43. Бондаренко В. М., Анохин И. Н. Закономерное отражение ротационного режима Земли в поле радона (фактический материал моделирование). Напряжения в литосфере / Бондаренко В. М., Анохин И. Н. — Тез. докл. Первого межд. сем. (Москва, 19-23 сент. 1994 г.). — М.: ИГиРГИ, 1994. — С. 20–21.

44. Боровский Б. Е. Безопасность движения автомобильного транспорта [Текст] / Б. Е. Боровский. — Л.: Лениздат, 1984. — 304с.
45. Бражник В. Ю. Экспертне оцінювання дій водіїв під час руху в транспортному потоці / В. Ю. Бражник, В. І. Войтенко // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики. — 2011. — Вип. 11. — С. 479–484.
46. Брайловский Н. О. Моделирование транспортных систем / Брайловский Н. О., Грановский Б. И. — М.: Транспорт, 1978. — 120 с.
47. Бреннан Б. Э. Свет исходящий: Пусть к исцелению: пер. с англ. А. Н. Анваера / Бреннан Б. Э. — М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2000. — 400 с.
48. Бриллюэн Л. Научная неопределённость и информация: пер. с англ. / Л. Бриллюэн. — 3-е изд. — М.: Либрком, 2009. — 271 с.
49. Брунов В. В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / Брунов В. В. — Москва: Амрита-Русь, 2005. — 800 с.
50. Брунов В. В. Геопатогенные зоны и их связь с ЧП, ДТП и географией агрессии / В. В. Брунов, Д. Г. Матвейчев // Менеджмент экологии: Материалы региональной научно-практич. конференции "Экология-99". — Вологда: ВоГТУ, 1999. — С. 278–279.
51. Брюханов А. Б. Электроника на автомобильном транспорте / Брюханов А. Б., Хомич В. И. — М.: Транспорт, 1984. — 96 с.
52. Бузевич А.В. Модуляция интенсивности геомагнитных пульсаций и знак сектора ММП/ А.В. Бузевич, А.С. Потапов // Геомагнетизм и аэрономия — 1993. — Т. 33. — С. 157-161.
53. Булатов А. И. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий [Текст] / А. И. Булатов, Г. И. Хрулев. — М.: Автотрансиздат, 1961.
54. Бутылин В. Г. Активная безопасность автомобиля [Текст]: Основы теории / В. Г. Бутылин, М. С. Высоцкий, В. Г. Иванов,

И. И. Лепешко ; под ред. В. Г. Иванова. — Минск: Белавтотракторостроение, 2007. — 184 с.

55. Быховский В. К. О передаче когерентности в электронную оболочку биологических макромолекул и их комплексов / В. К. Быховский // Биофизика, 1973. — Т. 18, №1. — С. 184–187.

56. Валдманис Я. Я. Лозоходство – вековая загадка / Я. Я. Валдманис, Я. А. Долацис, Т. К. Калнинь. — Рига: Зинатне, 1979.

57. Валдманис Я. Я. Наблюдения с лозой в руках / Я. Я. Валдманис, Я. А. Долацис, Т. К. Калниньш // Радионика: Глобальные энергетические сетки и другие загадки Земли. — 1997.— № 2. — С. 4–13.

58. Варакин Ю.Я. Вейвлет-анализ в гелиобиотропных связях / Ю.Я. Варакин, В.Г. Ионова, Е.А. Сазонова, Н.П. Сергиенко// Биофизика. — 2004. — Т. 49.— Вып. 4.— С. 742–746.

59. Варфоломеев В. Н. Научные основы построения и реализации технологии поддержания автомобилей в работоспособном состоянии на базе диагностической информации [Текст] : автореф. дис... д-ра техн. наук : 05.22.10 / В. Н. Варфоломеев. — Киев, 1994. — 32 с.

60. Василик П. В. Вековой ход изменения краниологических признаков древнего населения Украины и магнитное поле Земли / П. В. Василик, А. А. Попов, М. А. Чекайло // Кибернетика и вычислительная техника.— Киев: Наукова думка, 1988. — Вып. 78. — С. 5–15.

61. Васильев В. Г. Энергетика планеты Земля. Анализ и прогноз / Васильев В. Г. — М.: Белые Альвы, 2006. — 208 с. — (Сер. Нац. безопасность. вып. 5).

62. Вебстер Р. Биолокация для начинающих / Р. Вебстер // Пер. с англ. Н. Лебедевой. — М. : Изд-во «ФАИР-ПРЕСС», 2002. — 224 с.

63. Вебстер Р. Маятник для начинающих / Р. Вебстер // Пер. с англ. Н. Лебедевой. — М. : Изд-во «ФАИР-ПРЕСС», 2003. — 224 с.

64. Великанов Д. П. Эксплуатационные качества автомобиля / Д. П. Великанов. — М.: Автотрансиздат, 1962.— 399 с.
65. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і голов. ред. В.Т.Бусел. — Київ; Ірпень : ВТФ «Перун», 2001. — 1440 с. (Автотранспорт – автомобільний транспорт).
66. Вельможин А. В. Основы теории транспортных процессов и систем [Текст]: учеб. пособие / А. В. Вельможин, В. А. Гудков. — Волгоград, 1992. — 189 с.
67. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. — 6-е изд. Стер / Вентцель Е. С. — М.: Высш. шк., 1999. — 576 с.
68. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. — М.: Айрис-пресс : Рольф, 2002. — 573 с.
69. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера / В. И. Вернадский. — М. : Наука, 1994. — 671 с.
70. Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский. — М. : Наука, 1991. — 270 с.
71. Виденина М. С. Геопатогенные зоны / М. С. Виденина, Е. В. Шабалина, Т. Л. Ивахнова // Вестн. Волжск. ун-та им. В. Н. Татищева. Сер. экол. Вып.2. — Тольятти: ВУиТ, 2002. — С. 268–275.
72. Виллорези Дж. Влияние межпланетных и геомагнитных возмущений на возрастание числа клинически тяжелых медицинских патологий (инфарктов миокарда и инсультов) / Дж. Виллорези, Т. К. Бреус, Л. И. Дорман // Биофизика. — 1995.— Т. 40. — № 5.— С. 983–993.
73. Вишневский А. Г. Демографические отношения и общество / А. Г. Вишневский // Вопросы философии, 1981. — № 4.
74. Владимирский Б. М. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу / Б. М. Владимирский, Н. А. Темурьянц. — М.: МНЭПУ, 2000 — 344 с.
75. Владимирский Б. М. Солнце как источник электромагнитного и корпускулярного излучений / Б. М. Владимирский // Электромагнитные

поля в биосфере: в 2-х. Т. I: Электромагнитные поля в биосфере Земли и их биологическое значение. — М.: Наука, 1984. — С. 15–24.

76. Власов В. В. Реакции организма на внешнее воздействия: общие закономерности и методические проблемы исследования / В. В. Власов. — Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та. — 1994. — 344 с.

77. Влияние дорожных условий на безопасность движения [Текст] / Сборник статей. — М.: 1975.

78. Вознесенский В. А. Статистические методы планирования экспериментов в технико-экономических исследованиях / В. А. Вознесенский. — М.: Статистика, 1974. — 192 с.

79. Войцеховский А. И. Загадки Бермудского треугольника и аномальных зон / Войцеховский А. И. — М.: Вече, 2000. — 416 с.

80. Волков В. Г. Методы и устройства для оценки функционального состояния и уровня работоспособности человека-оператора / Волков В. Г., Машкова В. М. — М.: Наука, 1993. — 208 с.

81. Волкова В. Н. Теория систем: учебное пособие / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — М.: Высшая школа, 2006. — 511 с.

82. Волошин Г. Я. Анализ дорожно-транспортных происшествий / Волошин Г. Я., Мартынов В. П., Романов А. Г. М.: Транспорт, 1987. — 240 с.

83. Воробьев С. А. Геопатогенные зоны, реальность и спекуляции. Особенности и проблемы патентования изобретений в области нетрадиционной медицины на современном этапе / Воробьев С. А., Базян А. С., Лакомкина Т. Н., Шуйкин Н. Н. — М.: ИНИЦ Роспатента, 2004. — С. 30–37.

84. Воронков Н. А.. Екологія загальна, соціальна, прикладна: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Посібник для вчителів. / Н. А. Воронков. — М.: Лгар. 1999. — 424 с.

85. Всемирная таможенная организация. — Режим доступа: www.wcoomd.org

86. Всесвітня статистика ДТП. Інтернет-ресурс, режим доступу: <https://censor.net.ua/p241220>
87. Гаврилов Э. В. Эргономика на автомобильном транспорте / Гаврилов Э. В. — Киев, Техника, 1976. — 151 с.
88. Галяутдинова С. И. Зоны биологического дискомфорта и некоторые психологические особенности личности: [учеб. пособие] / Галяутдинова С. И., Белан Л. Н., Зинатуллина Р. Р. — Уфа: Восточный ун-т, 2002. — 64 с.
89. Гарвалик З. В. Научные аспекты лозоходства. Резонанс Шумана и всеобщая сетка (the UNIVERSAL GRID): [из архива Межведомственной Комиссии по проблеме биолокации] / З. Гарвалик, В. Гарвалик, В. Дебер // Радионика. — 1997.— № 2. — Тематический выпуск «Глобальные энергетические сетки и другие загадки Земли». — С. 17–19.
90. Гаркави Л. Х. Магнитные поля, адаптационные реакции и самоорганизация живых систем / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, А.И. Шихлярова, Т.С. Кузьменко, Л.П. Барсукова, Г.Я. Марьяновская, О.Ф. Евстратова, Г.В. Жукова // Биофизика. — 1996.— Т 41. — Вып. 5.— С. 898–905.
91. Гедерим В. В. Комплексная гигиеническая оценка влияния космогеофизических факторов, метеорологических условия и загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость и неспецифическую резистентность организма / В. В. Гедерим // Автореф. дис. ...к-та мед. наук. — СПб., 2002. — 22 с.
92. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. 4-е изд. — М.: Высшая школа, 1997. — 400 с.
93. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. 7-е изд. — М. Высшая школа, 2000. — 337 с.

94. Говорущенко Н. Я. Диагностика технического состояния автомобилей / Н. Я. Говорущенко — М.: Транспорт, 1970. — 254 с.
95. Говорущенко Н. Я. Основы теории эксплуатации автомобилей / Н. Я. Говорущенко. — Київ: Вища школа, 1971. — 213 с.
96. Говорущенко Н. Я. Основы управления автомобильным транспортом / Н. Я. Говорущенко. — Харьков: Вища школа, 1978. — 224 с.
97. Говорущенко Н. Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта) / Н. Я. Говорущенко, А. Н. Туренко. — Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. — 255 с. (В двух частях. Ч. 1).
98. Говорущенко Н. Я. Техническая кибернетика транспорта / Н. Я. Говорущенко, В. Н. Варфоломеев. — Харьков: ХГАДТУ, 2001. — 271 с.
99. Говорущенко Н. Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Говорущенко Н. Я. — К.: Изд. при Харк. ун-те, 1984. — 312 с.
100. Горев А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 256 с.
101. ГОСТ 25478-91. Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки [Текст]. — М.: Издательство стандартов, 1993. — 28 с.
102. ГОСТ Р 41.13-99 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категории М, N и O в отношении торможения [Текст]. — М.: Издательство стандартов. 2000. — 38 с.
103. ГОСТ Р 41.13н-99 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категории M1 в отношении торможения [Текст]. — М.: Издательство стандартов. 2000. — 29 с.

104. ГОСТ Р 51709-2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. — М.: Издательство стандартов, 2001. — 30 с.

105. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки [Текст]. — М.: Издательство стандартов, 2001. — 30 с.

106. Государственный технический осмотр в нормативных правовых актах. Требования к организации работ по проверке технического состояния транспортных средств [Текст]: сборник извлечений из нормативных документов / А. М. Грошев, С. Г. Зубринский, Н. А. Кузьмин, С. М. Мороз, В. С. Воронин. — М. Н. Новгород, 2001. — Вып. 1. — 282 с.

107. Государственный технический осмотр в нормативных правовых актах: Требования к техническому состоянию транспортных средств. Сборник извлечений из нормативных документов. Вып. 2. Издание дополненное. / А. М. Грошев, С. Г. Зубринский, Н. А. Кузьмин, С. М. Мороз, В. С. Воронин. — М.: Н. Новгород, 2002. — 367 с.

108. Государственный технический осмотр в нормативных правовых актах: Требования к организации работ по проверке технического состояния транспортных средств: Сборник извлечений из нормативных документов. Издание третье, переработанное и дополненное. / А. М. Грошев, С. Г. Зубринский, Н. А. Кузьмин, С. М. Мороз, В. С. Воронин; Под общей редакцией С. М. Мороза. — М.: Н. Новгород, 2004. — 382 с.

109. Гречко Т. П. Негативні емоційні стани водіїв автотранспорту в екстремальних умовах професійної діяльності та особливості їх психокорекції: Дис. канд. псих. наук: 19.00.09 / Т. П. Гречко — Хмельницький, 2011. — 232 с.

110. Гречнева Г. И. Факторная оценка аварийности дорожного движения и выбор мероприятий по повышению его безопасности / Г. И. Гречнева — Киев, 1984.

111. Гриценко Е. Г. Геопатогенные зоны, их повреждающее действие на организм человека / Е. Г. Гриценко, А. Г. Гриценко // Тезисы и доклады. IV Международная конференция «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии». Ч. I. — М.: ИМЕДИС, 1998. — С. 277–281.
112. Грузовые автомобильные перевозки. Часть 1. Основы теории транспортного процесса / Д. М. Сологуб. — 1997. — 256 с.
113. Гуляев П. И. Электромагнитные поля атмосферы, имеющие биологическое происхождение / П. И. Гуляев, В. И. Заботин, Н. Я. Шлиппенбах. — См.: № 227. — С. 68–70.
114. Гурвич А. Г. Введение в учение о митогенезе / А. Г. Гурвич, Д. Л. Гурвич. — М.: Медгиз, 1948.
115. Гуржій Т. О. Інституційний аспект державної політики безпеки дорожнього руху / Т. О. Гуржій // Проблеми правознавства та правоохоронної діяльності. — 2010. — № 1. — С. 103–111.
116. Давыдов В. А. Необходимость предупреждения разрушений дорожного полотна на этапе изысканий и проектирования дорог (учёт наличия геопатогенных – геоактивных зон) / В. А. Давыдов, Л. П. Троян // Материалы I Международной научно-практической конференции «Современные проблемы дорожно-транспортного комплекса». — Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998. — С. 90–92.
117. Дажин В. Г. Алгоритм и программа для определения параметров, значимо влияющих на техническое состояние машин, агрегатов и приборов / В. Г. Дажин, А. С. Стрельцов, И. Д. Малахов. — Электрон, дан. и прогр. — М.: ГФАП, 1979. — № регистрации П 003453.
118. Денисов А. А. Теория больших систем управления. Учебное пособие для вузов / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. — Л.: Энергоиздат, 1982. — 288 с.
119. Державний комітет статистики України. Держкомстат. Ukraine statistics. Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua>

120. Джонс И. С. Влияние параметров автомобиля на дорожно-транспортные происшествия / И. С. Джонс. — М.: Машиностроение, 1979. — 208 с.

121. Дзвінник В. Д. Причины ДТП на автошляхах – електромагнітні поля / В. Д. Дзвінник, Л. І. Сопільник // Науковий вісник. — 1999. — № 4 (5).

122. Дзенис П. Я Критерии зрительной плавности поворотов автомобильных дорог / Дзенис П. Я, Жигуре Д. Э. — В кн.: Вопросы проектирования и эксплуатации зданий и сооружений. Рига, изд. РПИ, 1974, С. 136–144.

123. Дик Д. И. Метод предотвращения попутных столкновений [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.10 / Дик Д. И.; [Курганский государственный университет]. — Т., 2005. — 20 с.

124. Долгополова М. М. Управління загальнодержавною системою забезпечення безпеки дорожнього руху [Текст]: автореф. дис... канд. юрид. наук: 12.00.07 / Долгополова М. М. — Харків, 2003. — 20 с.

125. Доля В. К. Пасажи́рські перевезення : підр. / В. К. Доля. — Х. : Форт, 2011. — 504 с.

126. Дрейпер, Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. Пер. с англ. Ю. П. Адлер, В. Г. Горский. — В 2 кн. — 2 изд. перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 1986. — 365 с.

127. Дубов А. П. Симметрия биоритмов и реактивности / А. П. Дубов. — М., 1987. — 175 с.

128. Дубовик Р. А. Лесоводство и биолокация / Р. А. Дубовик // Радионика, 1997, № 3. Тематический выпуск «Радионические поля и растения. О влиянии людей на семена растений. Лесоводство и геопатогенные зоны». — С. 22.

129. Дубров А. П. "Гиблое" место / А. П. Дубров // Природа и человек. — 1989. — № 4. — С. 26–28.

130. Дубров А. П. Геомагнитное поле и жизнь / А. П. Дубров. — Л.: Гидрометгеоиздат, 1974. — 175 с.
131. Дубров А. П. Геопатогенные зоны и земное излучение - таинственные загадки экологии / А. П. Дубров // Парапсихология и психофизика. — 1992. — № 3(5). — С. 2–13.
132. Дубров А. П. Земное излучение и здоровье человека (геопатия и биолокация) / Дубров А. П. — М.: Аргументы и факты, 1993. — 64 с.
133. Дубров А. П. Теоретические и практические аспекты проблемы геопатогенных зон / А. П. Дубров // Проблемы геопатогенных зон: докл. X Всесоюзн. семинара. — М.: НТОРЭС, 1990. — С. 11–19.
134. Дубров А. П. Экология жилища и здоровье человека / А. П. Дубров. — Уфа: Слово, 1995. — 96с.
135. Душков Б. А. Основы инженерной психологии / Б. А. Душков, А. В. Королев, Б. А. Смирнов. — М.: Академ. Проект, 2002. — 576 с.
136. Евтюков С. А. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий / С. А. Евтюков, Я. В. Васильев: под общ. ред. С А. Евтюкова.— СПб.: ООО «Издательство ДНК», 2004.— 288 с.
137. Еремин В. М. Алгоритм имитационной модели движения одиночных автомобилей в различных дорожных условиях / В. М. Еремин, О. И. Тонконоженков // Проектирование автомобильных дорог в сложных условиях. — М.: МАДИ, 1988. — С. 63–76.
138. Еремин В. М. Имитационная модель потоков на магистралях / Еремин В. М., Артемов С. И. // Системный анализ дорожного движения и дорожно- транспортных происшествий. М.: МАДИ, 1989. — С. 17–22.
139. Еремин В. М. Имитационное моделирование транспортных потоков на регулируемых пересечениях дорог в одном уровне / В. М. Еремин, О. И. Тонконоженков // Некоторые вопросы безопасности дорожного движения. Тбилиси: НИЦБД МВД Грузии. — 1991. — С. 62–71.
140. Еремин В. М. Теория имитационного моделирования транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. В

кн.: Повышение транспортных качеств автомобильных дорог и безопасности движения. — М.: МАДИ, 1986. — С. 3–13.

141. Ермилов Э., Сырейщиков В. Как найти геопатогенную зону / Э. Ермилов, В. Сырейщиков // Аномалия. — 2006. — № 1(101). — С. 94–96.

142. Єдін О. Транспортна політика в Україні / О. Єдін, Ю. Цветов, Л. Соколов // Економіка України. — 2000. — №1. — С. 24–34.

143. Ж. Кристеноен (Gavriel Salvendy). Человеческий фактор / Ж. Кристеноен, Д. Мейстер, П. Фоули и др. — В 6-ти тт. Т. 1.

144. Жалинский А. Э. Эффективность профилактики преступлений и криминологическая информация / Жалинский А. Э., Костицкий М. В. — Львов, 1980. — С. 23.

145. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності [Текст]: навч. посібник для студентів вищих закладів освіти України / Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний [за ред. Є. П. Желібо і В. М. Піча]. — Львів: Піча Ю. В., К.: Каравела, Львів: Новий Світ-2000, 2002. — С. 19.

146. Жук М. М. Визначення функціонального стану водія за умов швидкісного руху в нічний час / М.М. Жук, В.В. Ковалишин, М.В. Бойків // Науково – виробничий журнал «Атошляховик України». — 2014. — № 6 — С. 15–17.

147. Жук М. М. Дослідження напруженості роботи водія при зміні швидкісного режиму в різний час доби / М. М. Жук, М. В. Бойків // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. — Харків. — 2013. № 4 — С. 53–55.

148. Жук М. М. Методика досліджень впливу функціонального стану водія на час реакції у складних і простих ситуаціях / М. М. Жук, В. В. Ковалишин // Вісн. Донец. акад. автомоб. трансп. — 2011. — № 4. — С. 12–17.

149. Жуковский М. В. Радон: измерение, дозы, оценка риска / Жуковский М. В., Ярмошенко И. В. — Екатеринбург. УрО РАН, 1997. — 231 с.

150. Жулев В. И. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий [Текст] / В. И. Жулев // Практическое пособие. — М.: Юрид. лит., 1989.

151. Заставний Ф. Д. Географія України. У 2-х кн. / Ф. Д. Заставний // Ред. М. П. Парцей. — Львів: Світ, 1994. — 472 с.

152. Закон України «Про автомобільний транспорт». (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 22, ст.105) {В редакції Закону № 3492-IV від 23.02.2006, ВВР, 2006, № 32, ст.273} із змінами і доповненнями.

153. Закон України «Про дорожній рух». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1993, № 31, ст. 338 з доповненнями та змінами.

154. Закон України «Про Національну поліцію», Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015. — № 40-41. — ст. 379.

155. Закон України «Про основи національної безпеки України» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003. — № 39. — ст.351.

156. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991. — № 41. — ст. 546), редакція від 01.01.2016р.

157. Закон України «Про транспорт». — ВВР. — 1994.

158. Заплатинський В. М. Базові терміни «Безпека» та «Безпека людини» / В. М. Заплатинський // Матеріали III Всеукраїнської науково-методичної конференції. — Рівне: Редакційно-видавничий центр УДУВГП, 2004. — С. 3–7.

159. Заплатинський В. М. Безпека в структурі потреб людини за А. Маслоу / В. М. Заплатинський // Вісник Національного технічного університету «ХП»: зб. наук. праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. — Харків : НТУ «ХП», 2010. — № 17. — С. 50–55.

160. Заплатинський В. М. Небезпека – базовий термін безпеки життєдіяльності / В. М. Заплатинський // Безпека життя і діяльності людини

– освіта, наука, практика: матеріали другої науково-методичної конференції. — К. : НАУ, 2003. — С. 110–113.

161. Заплатинський В. М. Полімовний тлумачний словник з безпеки : підручник / В. М. Заплатинський. — К. : Центр учбової літератури, 2009. — 120 с.

162. Заплатинський В. М. Терминология науки о безопасности. Zbornik prispevkov z medzinarodnej vedeckej konferencie «Bezpečnostna veda a bezpečnostne vzdelanie»/ В. М. Заплатинський. — Liptovsky Mikulas : AOS v Liptovskom Mikulasi, 2006. — 16 с.

163. Запорожець О. І. Міжнародні сучасні аспекти безпеки життєдіяльності людини / О. І. Запорожець // Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика : матеріали другої науково-методичної конференції. — К. : НАУ, 2003. — С. 3–8.

164. Зараковский Г. М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности. — М., Наука, 1966. — 114 с.

165. Земля — большой кристалл? — М.: Захаров, 2005. — 224 с.

166. Зинченко В. П. Система "человек-машина"/ Зинченко В. П., Мунипов В. М. — Т.21. Большой советская энциклопедия. 3-е изд. М., 1975.

167. Зинченко В. П. Эргономика – комплексная научно-техническая дисциплина / В. П. Зинченко, В. М. Мунипов. — М.: «Мир», 1991. — Т. 1. — С. 526. — 599 с.

168. И. Е. Сургачев. «Транспортная безопасность» / И. Е. Сургачев. — 2007. — 270 с.

169. Иларионов А.А. Эксплуатационные свойства автомобиля / А. А. Иларионов. — М.: Машиностроение, 1966. — 240 с.

170. Иларионов В. А. Водитель и автомобиль / Иларионов В. А., Кошелев М. В., Мишуринов В. М. — М. Транспорт, 1985. — 246 с.

171. Иларионов В. А. Дорожно-транспортная экспертиза [Текст] : учеб. для вузов по спец. "Орг. дор. движения" / В. А. Иларионов. — М. : Транспорт, 1985. — 254 с.

172. Иларионов В. А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий / Иларионов В. А. — М.: Транспорт, 1989.— 256 с.
173. Иларионов В. А. Эксплуатационные свойства автомобиля / Иларионов В. А. — М.: Машиностроение, 1966.
174. Ильин Е. П. Сущность и структура мотива / Е. П. Ильин // Психол. журн., 995,16, № 2.— С. 27–41.
175. Иносэ Х. Управление дорожным движением [Текст] / Х. Иносэ, Т. Хамада; [пер. с англ.] М. П. Печерского. — М.: Транспорт, 1983. — 248 с.
176. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://www.stresszones.com/History.html>
177. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://patagen.com/set-m-karri-d-set>
178. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://patagen.com/set-xartmana>
179. Интернет-ресурс, режим доступа: http://rapidshare.com/files/39464443/0047.001_uchebny.kurs.mip_t.1.hirologiya.djvu
180. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://razumlife.narod.ru/geo.html>
181. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://rivne-surenzh.com.ua/ru/research/geo/11>
182. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://rivne-surenzh.com.ua/ru/research/geo/11>
183. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://subscribe.ru/archive/rest.esoteric.world2012/201006/30000737.html>
184. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://www.eprussia.ru/epr/240/15797.htm>
185. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://www.radiostezija.lt>
186. Интернет-ресурс, режим доступа: zno.academia.in.ua/mod/book/tool/print/index.php?id

187. Ионова В. Г. Реакция организма человека на гелиогеофизические возмущения / В. Г. Ионова, Е. А. Сазонова, Н. П. Сергеенко // Биофизика.— 2003.— Т. 48.— № 2.— С. 380–384.

188. Карасев Г. Г. Маятник. Окно в зазеркалье вашего подсознания. Практический курс / Г. Г. Карасев, Е. М. Зайцева // СПб. : Изд-во «ДИЛЯ», 2003. — 160 с.

189. Карелин А. О. О воздействии мобильных телефонов на здоровье студентов / А. О. Карелин, М. П. Давыдова, А. В. Глушкова // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине: Мат-лы IV Междунар. конгресса. — СПб, 2006.— С. 113.

190. Кармазинов Ф. В. Безопасность жизнедеятельности : словарь-справочник / Кармазинов Ф. В., Русак О. Н., Гребенников С. Ф., Осевков В. Н. ; [под общей ред. С.Ф. Гребенникова]. — СПб. : Лань, 2001. — 304 с.

191. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А. Б. Качинський. — К. : НШСД, 2001. — 312с.

192. Квашиш В. Е. Криминологические аспекты проблемы преступной неосторожности / В. Е. Квашиш // Вопросы борьбы с преступностью. — Выпуск 28. — М., 1978. — С. 28.

193. Квитчук А. С. Проблемы совершенствования системы безопасности дорожного движения / А. С. Квитчук Н. А. Синькевич // Транспортное право. — 2007. — № 4. — С. 12–29.

194. Кипор Г. В. Влияние комплекса информационно-энергетических факторов на психофизиологическое состояние водителей: сообщение 1 – вариационные характеристики и графические модели статуса функциональной асимметрии / Г.В. Кипор, С. Ф. Гончаров, В. А. Бессонов, А. С. Ишков. — Медицина катастроф. — 2009, 2 (66). — С. 43–47.

195. Киракосян А. М. Терроризм на транспорте как угроза современному обществу [Текст]: автореф. дис... канд. фил. Наук / Киракосян А. М. — М., 2007.— 20 с.

196. Клинковштейн Г. И. Организация дорожного движения / Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев — М.: Транспорт, 1997. — 232 с.
197. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. — М.: Физматлит, 2006. — 626-628 с.
198. Ковалев В. И. Мотивы поведения и деятельности / В. И. Ковалев. — М.: Наука, 1988. — 193 с.
199. Кодекс України про адміністративні правопорушення. — Харків: Парус, 2008. — 252 с.
200. Кодекс України про кримінальні правопорушення (із змінами та доповненнями). — Харків : ТОВ «Одіссей», 2008. — 288 с.
201. Козлов И. В. Исследование и моделирование процессов автоматизированного контроля параметров движения транспортных средств, влияющих на дорожно-транспортные происшествия [Текст]: автореф. дис...канд. техн. наук : 05.13.06 / И. В. Козлов ; [Орловский государственный технический университет]. — Орел, 2005. — 19 с.
202. Кольцов В.И., Хачатуров А.А., Яковлев Е.И. К построению модели водителя при движении автомобиля со скоростью равной или выше критической. — В кн.: Устойчивость управляемого движения автомобиля. — вып. 68. — М., МАДИ, 1973. — С. 131–140.
203. Кондрич М. Ф. Влияние геопатогенных зон на здоровье человека / М. Ф. Кондрич // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине: тр. 3 междунар. конгр., Санкт-Петербург, 1-4 июля 2003. — Т.1: тезисы. — СПб. Тускарора, 2003. — С. 190–191.
204. Коноплянко В. И. Информация в дорожном движении / Коноплянко В. И. — М., МАДИ, 1987. — 55 с.
205. Коноплянко В.И. Информация в дорожном движении. — М., МАДИ, 1987. — 55с.
206. Конституція України. Відомості Верховної Ради України (ВВР). — 1996. — № 30. — ст. 141.

207. Концепція освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» / Інформаційний вісник Вища освіта / В. О. Кузнецов, В. В. Мухін, О. Ю Буров. та ін. — К. : Вид-во науково-методичного центру вищої освіти МОНУ, 2001. — № 6. — С. 6–18.

208. Копанев В. И. Влияние гипогеомагнитной среды на биологические объекты / В. И. Копанев, А. В. Шакула. — JL: Наука, 1985. — 72 с.

209. Копытенко Ю. А. Загрязнение городской среды ультранизкочастотными магнитными полями от электротранспорта / Ю. А. Копытенко, Н. Г. Птицына, В. С. Исмагилов, Е. А. Копытенко / Погода и биосистемы: Мат-лы междунар. конфер. (11-14 окт. 2006 г.) — СПб, 2006. — С. 85.

210. Королюк В. С. Справочник по теории вероятностей и математической статистики / В. С. Королюк., Н. И. Портенко., А. В. Скороходов. — М.: Наука, 1985.— 640 с.

211. Кострюкова Н. К. Геопатогенные эффекты локальных разломов земной коры / Н. К. Кострюкова, В. А. Карпин // Соврем. наукоемкие технол. — 2005. — № 5. — С. 26–31.

212. Котик М. А. Беседы психолога о безопасности дорожного движения / Котик М. А. — М.: Транспорт, 1990. — 104 с.

213. Котик М. А. Природа ошибок человека-оператора на примерах управления транспортными средствами / Котик М. А., Емельянов А. М. — М:Транспорт .1993. — 252 с.

214. Котик М. А. Психология и безопасность, 3-е изд. / М. А. Котик. — Таллин: Валгус, 1987. — 449 с.

215. Кошевой В. П. «Дозовый» подход при оценке биологического действия постоянного магнитного поля в аспекте его гигиенического нормирования / В. П. Кошевой // Сб. научи, работ Куйбышев, мед. ин-та. — 1987. — Вып. 15.— С. 162–163.

216. Кравченко Д. С. Геопатогенные зоны: возможности рационального анализа / Д. С. Кравченко, В. В. Снакин // Использование и охрана природных ресурсов России. — 2007. — № 2(92). — С. 42–44.

217. Кравченко Ю. П. Геопатогенные зоны имеют нетривиальную объемную структуру / Кравченко Ю. П., Савельев А. В. — Иоэнергоинформатика (БЭИ-99): докл. 2-го Междунар. конгр. Т.1, ч. II. Изд. 2-е. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1998. — С. 43–46.

218. Красавин О. А. Биолокация – спутник жизни / О. А. Красавин, А. Е. Любецкий // М.: Изд-во «Советский спорт», 2001. — 176 с.

219. Красавин О. А. Биолокация в повседневной жизни. Практическое пособие / О. А. Красавин, Г. Г. Карасев // СПб.: Изд-во «ДИЛЯ», 2002. — 128 с.

220. Красавин О. А. Биолокация для всех / О. А. Красавин // М.: Изд-во «ОБРАЗ-КОМПАНИ», 1997. — 95 с.

221. Красавин О. А. Маятник и рамка – инструменты здоровья / О. А. Красавин // М.: Изд-во «ФАИР-ПРЕСС», 1998. — 304 с.

222. Красавин О. А. Практика биолокации: Целительные возможности маятника и рамки / О. А. Красавин // М.: Изд-во «ФАИР-ПРЕСС», 2000. — 256 с.

223. Кратин Ю. Г. Электрические реакции мозга на тормозные сигналы / Ю. Г. Кратин. — Л.: Наука, 1967.

224. Крылов В. Ю. Метод контроля качества деятельности оператора. В кн.: "Новые методы и аппаратура для научных исследований в области высшей нервной деятельности и нейрофизиологии". — М., Наука, 1973. — С. 112–115.

225. Кудрин В. А. Анализ заболеваемости работников железнодорожного транспорта в связи с уровнем магнитных полей от тяговых двигателей / В. А. Кудрин, Ю. А. Копытенко, М. И. Тясто, Н.Г. Птицына // Гигиена и санитария. — 1995. — №3. — С. 13–17.

226. Кудряшов Ю. Б., Основы радиационной биофизики / Кудряшов Ю. Б., Баренфельд Б. С. — М.: Изд-во Моск. ун-та. 1982. — 304 с.

227. Кузнецов А. П. Актуальные проблемы обеспечения дорожного движения на современном этапе / А. П. Кузнецов, С. В. Изосимов, Н. Н. Маршакова // Транспортное право. — 2007. — № 1. — С. 19–31.

228. Кузьмин А. К. Геопатогенные зоны и статистика заболеваний / А. К. Кузьмин, В. Е. Ланда // Эниология среды обитания.— Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 199–200.

229. Кузьмин Ю. Н. Профилактическая деятельность ГАИ / Ю. Н. Кузьмин // Профилактика правонарушений. — М., 1987. — С. 41.

230. Кузьмин Ю. О. Определение современного напряженно-деформированного состояния литосферы по результатам геодезических наблюдений / Ю. О. Кузьмин, Т. Н. Рыжкова, В. А. Сидоров // Напряжения в литосфере: Тез. докл. Первого межд. сем. (Москва, 19-23 сент. 1994 г.). — М.: ИГиРГИ, 1994. — С. 72.

231. Куперман А. И. Безопасное управление автомобилем / А. И. Куперман. — М.: Транспорт, 1994.

232. Курганов В. М. Психология управления. Автотранспортная психология / Курганов В. М. — М.: Приор - издат, 2004. — 140 с.

233. Курносое Ю. В. Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы / Курносое Ю. В., Конотопов П. Ю. — М., 2004. — 512 с.

234. Курьянова О. Е. Повышение безопасности дорожного движения методами совершенствования системы подготовки водителей [Текст] : автореф. дис...канд. техн. наук: 05.22.10 / О. Е. Курьянова. — М., 1998. — 20 с.

235. Курьянова О. Е. Совершенствование систем и методов подготовки водителей ТС: сборник тезисов докладов / О. Е. Курьянова // Алма-Атинский автодор. институт. — М., 1993.— С. 45.

236. Ланда В. Влияние геопатии на здоровье и безопасность жизнедеятельности / В. Ланда // Эниология среды обитания / Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 190–196.

237. Ланда В. Влияние геопатогенных зон на жилые дома и сооружения / В. Ланда // Эниология среды обитания / Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 107–111.

238. Ланда В. Гармония в геопатогенных зонах / В. Ланда // Поиски благоприятных мест и здоровье / Междунар. акад. энергоинформ. наук, Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — С. 108–140.

239. Ланда В. Е. Биогеофизические аномалии как возможная причина геопатогенных зон / В. Е. Ланда, А. Л. Ковалевский // Вестник биолокации. — 1998. — № 10. — С. 15–21.

240. Ланда В. Загадочная аура земных и космических излучений и ГПЗ / В. Ланда // Эниология среды обитания / Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 225–229.

241. Ланда В. Проклятая дорога / В. Ланда, В. Хамарханов // Эниология среды обитания / Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С.174-177.

242. Ланда В. Эффекты геопатогенных зон и ДТП / В. Ланда // Эниология среды обитания / Рос. о-во науч.-практ. биолокации

им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 181–186.

243. Левитин К. М. Безопасность движения автомобилей в условиях ограниченной видимости / Левитин К. М. — М.: Транспорт, 1986. — 166 с.

244. Лимонад М. Ю. Живые поля архитектуры: учебное пособие / Лимонад М. Ю., Цыганов А. И. — Обнинск: Титул, 1997. — 208 с.

245. Литвинов А. С., Фаробин Я. Е. Автомобиль: теория эксплуатационных свойств / А. С. Литвинов, Я. Е. Фаробин. — М.: Машиностроение, 1989. — 240 с.

246. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Город – экосистема / Лихачева Э. А., Тимофеев Д. А. — М.: ИГРАН, 1996. — 336 с.

247. Ліпкан В. А. Безпекознавство : навч. посібник / В. А. Ліпкан. — К. : Вид-14. во Європ. університету, 2003. — 208 с.

248. Лобанов Е. М. Время реакции водителя / Е. М. Лобанов. — Тр. МАДИ, 1975, вып. 95.— С. 84–110.

249. Лобанов Е. М. Дорожные условия и эмоциональная напряженность водителя / Е. М. Лобанов. — Тр. МАДИ, 1973, вып. 52.— С. 109–118 .

250. Лобанов Е. М. Методика оценки эмоционального состояния водителей с использованием психофизиологических показателей / Е. М. Лобанов, В. В. Новизенцев — Тр. МАДИ, 1975, вып. 95. — С. 110–132.

251. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Лобанов Е. М. — М.: Транспорт, 1980. — 311 с.

252. Лобанов Е. М. Роль человеческого фактора в организации и безопасности движения / Е. М. Лобанов — Тр. МАДИ. 1968, вып. 27. — С. 89–102.

253. Лобашов О. О. Практикум з дисципліни «Організація дорожнього руху»: навч. посібник / О. О. Лобашов, О. В. Просоленко. — Х.: ХНАМГ, 2011. — 221 с.

254. Ломакин В. В. Безопасность автотранспортных средств: Учебник для вузов / В. В. Ломакин, Ю. Ю. Покровский, И. С. Степанов, О. Г. Гоманчук. / Под общ. ред. В. В. Ломакина. — М: МГТУ «МАМИ», 2011. — 299 с

255. Ломов Б. Ф. Точность работы оператора / Б. Ф. Ломов // В кн.: «Инженерная психология», изд. МГУ. — М. — 1964.

256. Ломов Б. Ф. Человек и техника. Очерки инженерной психологии / Ломов Б. Ф. — М., Советское радио, 1966. — 464 с.

257. Ломов Б. Ф., Человек и техника, [2 изд.] / Б. Ф. Ломов. — М., 1966

258. Лончинский Б. Ф. ДТП. Ошибки водителей, приведшие к их возникновению / Лончинский Б. Ф. — М.: Типография Сарма, 2005. — 104 с.

259. Лончинский Б. Ф. Типичные дорожно-транспортные ситуации, предшествовавшие происшествиям: Альбом-пособие для водителей и практических работников автомобильного транспорта, связанных с организацией и обеспечением безопасности дорожного движения / Б.Ф. Лончинский. — 3 изд. — М.: ТОО НПО «Искра-1», 2000. — 76 с.

260. Лопатин В. Н. Проблемы предупреждения терроризма на транспорте и пути их решения [Текст] : материалы 2 Международной научно-практической конференции «Терроризм и безопасность на транспорте». — М., 2003.

261. Луканін О. В. Транспортне право України: судова практика: Навчальний посібник / автори-укладачі О. В. Луканін, В. В. Родіна, А. М. Смирнов, М. Л. Шелухін; за ред. доктора юрид. наук, доц. М. Л. Шелухіна. — Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (донецьке відділення), 2011. — 353 с.

262. Лукьянов А. Н. Сигналы состояния человека оператора / А. Н. Лукьянов, М. В. Фролов. — М., Наука, 1969. — 247 с.
263. Лукьянов В. В. Безопасность дорожного движения / В. В. Лукьянов. — М.— Транспорт.— 1983. — 262 с.
264. Лукьянюк Е. В. Исследование негативного влияния сотового телефона на организм человека и его нейтрализация / Е. В. Лукьянюк, В.А. Некрасов // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине: Мат- лы IV Междунар. конгресса. — СПб, 2006. — С. 59.
265. М'ягченко О. П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства / О. П. М'ягченко. — Бердянськ : АРІУ при ЗДУ, 2002. — 492 с.
266. Магнитов В. А. Разработка методики определения геопатогенных зон приборными методами / В. А. Магнитов, М. С. Назарцев // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. XIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 13. URL: <http://sibac.info/archive/technic/13.pdf>
267. Макаров Л. М. Холтеровское мониторирование. 3е издание / Макаров Л. М. — М. Медпрактика М, 2008. — 456 с.
268. Малая медицинская энциклопедия. — М.: Медицинская энциклопедия, 1991–1996 гг.
269. Малик Г. С. Основы экономики и математические методы в планировании / Г. С. Малик. — М.: Высшая школа, 1988. — 279 с.
270. Маркіна Л. М. Геоаномальні зони та біота: навчально-методичні матеріали. Методичні вказівки / Л. М. Маркіна, О. Л. Гіржева. — Миколаїв: НУК, 2010. — 45 с.
271. Марков Г. П. Магнитный резонанс как один из возможных механизмов космического воздействия на биосферу / Современные проблемы изучения и сохранения биосферы, т.1. Свойства биосферы и ее внешние связи / Марков Г. П. — СПб.: Гидрометеиздат, 1992. — С. 173–180.
272. Материалы сайта www.its-russia.net

273. Международная федерация экспедиторских ассоциаций.
Режим доступа: <http://fiata.com/>
274. Международные транспортные организации. —
Режим доступа: tfig.unese.org
275. Международный союз автомобильного транспорта.
Режим доступа: <http://www.fcp-pbdd.ru>
276. Методическое пособие по проведению ежегодных занятий с водителями автотранспортных организаций. -2-е издание, переработанное.— М.: Автополис-плюс, 2007 г. — 192с.
277. Мигаль В. Д. Техническая диагностика автомобилей: справочное пособие в 6 томах. Том 6. Диагностическое обеспечение технической и экологической безопасности [Текст] / В. Д. Мигаль. — Харків: Майдан, 2012. — 538 с.
278. Мигаль В. Д. Технічна кібернетика транспорту [Текст]: навч. посібник / В. Д. Мигаль. — Харків : ВД «ИНЖЕК», 2007. — 328 с.
279. Мизун Ю. Биопатогенная зона и здоровье [Текст] / Ю. Мизун. — М., ВЕЧЕ — АСТ, 1998. —С. 66–167.
280. Мизун Ю. В. Тайны будущего. Прогнозы на XXI век / Мизун Ю. В., Мизун Ю. Г. — М.: Вече, 2000. — 592с. — («Великие тайны).
281. Мизун Ю. Г. Биопатогенные зоны — угроза заболевания. — М.:НПЦ «Экология и здоровье», 1993. —192 с.
282. Мизун Ю. Г. Биопатогенные зоны и наше здоровье / Ю. Г. Мизун — М.: Вече, 2012. — 224 с.
283. Мизун Ю. Г. Космос и здоровье / Ю. Г. Мизун, П. Г. Мизун.— М.: Высшая школа, 1984.— 144 с.
284. Микрокомпьютерные медицинские системы [Текст] / под ред. У. Томпкинса и Дж. Уэбстера: пер. с англ. — М., 1983.
285. Милерян Е. А. О надежности оператора в различных режимах работы / Е. А. Милерян // Вопросы психологии. — № 4. — 1971. — 60–68 с.
286. Милерян Е. А. Эмоционально-волевые компоненты надежности

оператора. Очерки психологии труда оператора / Милерян Е. А. — М.: Наука, 1974. — С. 5–82.

287. Михайлов В. Н. Геопатогенные разломы как фактор опасности для здоровья людей / В. Н. Михайлов, Н. А. Цветков, Л. А. Васильева // Объедин. науч. журн. — 2009. — № 12(230). — С. 47–50.

288. Михайлов В. Н., Цветков Н. А., Васильева Л. А. Геопатогенные разломы как фактор опасности для здоровья людей / Михайлов В. Н., Цветков Н. А., Васильева Л. А. // Объедин. науч. журн. — 2009. — № 12 (230). — С. 47–50.

289. Мишурин В. М. Надежность водителя и безопасность движения / Мишурин В. М., Романов А. Н. — М.: Транспорт, 1990. — 167с.

290. Мишурин М. В., Романов А. Н. Надежность водителя и безопасность движения. — М., 1990.

291. Мкртчян А. Геопатогенные зоны Земли / А. Мкртчян // Эпоха. — 1993. — № 19. — С. 10–13.

292. Модель Л. Тайна геопатогенных зон / Л. Модель // Природа и человек. XXI век. — 2011. — № 2. — С. 47–49.

293. Монмолен М. Системы "человек и машина" [пер. с франц.] / Монмолен М. — М., Мир, 1973. — 356 с.

294. Монреальська декларація. Право людини на безпеку. [Монреаль, Канада, 15 травня 2002 р.]. — Режим доступу: avionics.nau.edu.ua

295. Мороз С. М. Задачи современного развития диагностики автомобилей / С. М. Мороз. — М., 1990. — 60 с.

296. Мороз С. М. Комментарий к ГОСТ Р 51709-2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки / Мороз С. М. — М.: Н. Новгород, 2002. — 230 с.

297. Мороз С. М. Научные основы обеспечения эксплуатационной безопасности автотранспортных средств [Текст] : автореф. дис...д-ра техн.

наук: 05.22.10 / Мороз С. М.; [Московский автомобильно-дорожный институт ГТУ]. — М., 2005. — 39 с.

298. Мороз С. М. Эксплуатационная безопасность автомобиля / С. М. Мороз // Автотранспортное предприятие, 2004, № 9. — С. 40–45.

299. Морозов В. В. «Транспортна безпека: питання юридичної регламентації ЮМІДА» / В. В. Морозов. — 2008.

300. Мунипов В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды [Текст] : учебник / Мунипов В. М., Зинченко В. П. — М.: Логос, 2001. — 356 с.

301. Наглюк И. С. Особенности виктимизации в сфере дорожного движения / И. С. Наглюк, А. В. Степанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — Харьков, 3/3 (57), 2012. — С. 67–70.

302. Нагорный В. В. Оценка безопасности дорожного движения с учетом влияния геопатогенных зон (влияние естественного электромагнитного излучения в разломах земной коры на безопасность движения): монографія / В. В. Нагорный; ФГБОУ ВПО «КубГТУ». — Краснодар : Издательский Дом — Юг, 2014. — 158 с.

303. Нагорний Є. В. Математична модель розвитку транспортної системи «людина–автомобіль–середовище» з урахуванням змінності компонентів/ Є. В. Нагорний, А. В. Потапенко// Восточно-Европейский журнал передовых технологий, №2, Харків, 2011. — С. 28 - 30

304. Наукове видання: Национальна академія наук України, Український мовно-інформаційний Фонд у 20-ти томах / Словники України, видавництво «Наукова думка» НАН України, Том 1. — 2010. — С. 112 (Автотранспорт – автомобільний транспорт).

305. Небылицин В. Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления. В кн.: «Инженерная психология». — Изд. МГУ. — М., 1964. — С. 358–367.

306. Нестеренко И. С. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Текст]: учеб. пособие / И. С. Нестеренко. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. — 108 с.

307. Нефедьев Я. Н. Конструктивная безопасность автотранспортных средств: значение, проблемы, решения / Я. Н. Нефедьев // Автотранспортное предприятие, 2003, № 10. — С. 25–26.

308. Никитина В. В. Гигиеническая оценка магнитных полей в электропоездах и технологических зонах метрополитена / В. В. Никитина, Г.Г. Лашко, Ю. А. Копытенко, Л. В. Абабурко // Мед. труда и пром. экология. — 2002 — №3. — С. 16–18.

309. Никитина В. В. Сравнительный анализ влияния магнитных полей различной интенсивности в эксперименте/ В. В. Никитина, А. А. Скаронец, Л.С. Онищенко // Вопр. кур. физиотер. и леч. физ. — 2002. — № 3. — С. 34–35.

310. Никульников Э. Н. Активная и пассивная безопасность / Э. Н. Никульников, М. В. Льюров // Автомобильная промышленность. — 2005. — № 7. — С. 11–29.

311. Новые подходы к повышению БДД: Отчет о работе исследовательской группы ВОЗ / Всемирная организация здравоохранения. — М.: Медицина, 1991.—36 с.

312. Нормальная физиология: Курс физиологии функциональных систем / Под ред. К. В. Судакова. — М.: Мед. информ. агентство, 1999. — С. 595–604.

313. Нормы импульсных перенапряжений в бортовой сети автомобиля [Текст] : РТМ 37.003.031-83. — М.: НРШАвтоприбор, 1983.

314. О принятии единообразных предписаний для стран-членов Сообщества в отношении технического надзора транспортных средств и прицепов [Текст] : Директива 96/96 ЕС от 20 декабря 1996 г.

315. Обеспечение безопасности дорожного движения в странах Азии и Тихоокеанского региона: Обзорная информация. — М: НИЦ ГАИ МВД России, 1997. — Вып. 4. — 48 с.

316. Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах [Текст]: материалы третьей международной конференции (10-11 сентября 1998г.). — С-Пб, 1998, 155 с.

317. Основы инженерной психологии [Текст]: учебное пособие / под ред. Б. Ф. Ломова. — М: Высш. шк., 1977. — 335 с.

318. Ошанин Д. А. Концепция оперативности отражения в инженерной и общей психологии. В кн.: Инженерная психология. Теория, методология и практическое применение — М.: Наука, 1972. — С. 134–149.

319. Павленко А. Р. Защита населения от негативного влияния геопатогенных зон, мониторов персональных компьютеров, телевизоров, другой электронной техники / Павленко А. Р. — Киев: Наукова думка, 1998. — 87 с.

320. Павловец И. К. Биоэнергия и патогенные зоны в жизни человека / И. К Павловец. — Киев: Соборная Украина, 1994. — 128 с.

321. Пат. 50803 Україна, МПК 7 G 01 B 29/08. Вимірювач-індикатор напруженості електромагнітного поля: Пат. 50803 Україна, МПК 7 G 01 B 29/08 / Л.І. Сопільник, П.Г.Столярчук (Україна).-№99063678; Заявлено 30.06.99; Опубл. 15.11.02, Бюл. №11.

322. Пат. № 107974, Україна, (51) МПК В 60К 28/06. Система контролю функціонального стану водія автотранспортного засобу / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № u 201600110; заявл. 04.01.2016; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.

323. Пат. № 108315, Україна, (51) МПК В 60Т 7/12. Електрогідравлічний гальмівний пристрій в системі безпеки автомобіля / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № u 201600583; заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

324. Пат. № 108316, Україна, (51) МПК В 60Т 7/12. Система підтримки курсової стійкості автомобіля / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 2016 00584; заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

325. Пат. № 110469, Україна, (51) МПК В 60К 28/06. Біотехнічна система моніторингу функціонального стану водія автотранспорту / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 2016 03774; заявл. 08.04.2016; опубл. 10.10.2016, Бюл. № 19.

326. Пат. № 115213, Україна, (51) МПК В 60R 99/00. Сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201610133; заявл. 05.10.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7.

327. Пат. № 119714, Україна, (51) МПК G 01S 13/93 (2006.01) Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201702167; заявл. 07.03.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл. № 19.

328. Пегин П. А. Влияние кратковременных природных факторов на безопасность движения / П. А. Пегин // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. ст. — Самара: СГТУ, 2011. — С. 140–150.

329. Пегин П. А. Повышение эффективности и безопасности эксплуатации автомобильного транспорта на основе пропускной способности автомагистралей [Текст]: автореф. дис... докт. техн. наук: 05.22.10 / Пегин П. А.; [Тихоокеанский государтсвенный университет]. — О., 2011. — 40 с.

330. Пегин П. А. Повышение эффективности и безопасности эксплуатации транспорта за счет уменьшения отрицательного воздействия природного фактора / П. А. Пегин, В. А. Корчагин // Транспорт: наука, техника, управление. — 2011. — № 5. — С. 29–32.

331. Пинт А. А. Как управлять собой и автомобилем или психология вождения / А. А. Пинт — М.: Кооператив Эконавт, 1989.
332. Пирогова Л.А. Геопатогенные зоны – фактор риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы // Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультirezонансной терапии: VII Междунар. конф. Ч.II. — 2-е изд., доп. — М.: Имедис, 2001. — С.115–117.
333. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / І. П. Пістун. — Суми: Вид-во «Університетська книга», 2000. — С. 4.
334. Подригало М. А. Обеспечение надёжности автотракторной техники адаптивными методами технического обслуживания и ремонта / М. А. Подригало, В. Г. Кухтов, А. С. Полянский // Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр., Вып. 4. — Харьков: ХГАДТУ, 2000. — С. 49–51.
335. Поліщук В. П. Організація та регулювання дорожнього руху / В. П. Поліщук, О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін. — К.: Знання України, 2012. — 467 с.
336. Поліщук В. П. Теорія транспортного потоку: методи і моделі організації дорожнього руху / В. П. Поліщук, О. П. Дзюба // Навчальний посібник. — К.: НТУ, 2007. — 158 с.
337. Правила дорожнього руху. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. № 1306 із змінами.
338. Правове регулювання сфери транспорту в Європейському Союзі та в Україні: у 2-х т. / ред. В. Г Дідик, М-во юстиції України, Державний департамент з питань адаптації законодавства. — К.: Ніка-Прінт, 2006.
339. Предписание № 1 ЕЭК ООН. Единообразные предписания, касающиеся периодических технических осмотров колесных транспортных средств в отношении их. Документ ECE/RCTE/PC/90.
340. Предписание № 2 ЕЭК ООН. Единообразные предписания, касающиеся периодических технических осмотров колесных транспортных средств в отношении их пригодности к эксплуатации на дорогах (Проект). Документ 29/2003/16.

341. Прикладные нечеткие системы: Пер. с япон. / К. Асаи, Д. Ватада, С. Иваи и др.; под редакцией Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугено. — М.: Мир, 1993. — 368 с.

342. Про підписання Угоди про фінансування програми «Підтримка впровадження транспортної стратегії України» : Розпорядження КМУ від 15. 12. 2010 р. № 2264-р. // [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://document.ua/pro-pidpisannja-ugodi-pro-finansuvannja-programi-pidtrimka-v-doc40948.html>.

343. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р.

344. Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року № 2174 р.

345. Проблемы солнечно-биосферных связей: под ред. В.П. Казначеева, Н. Р. Деряпы. — Новосибирск, 1982. — 102 с.

346. Проверка технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования при государственном техническом осмотре. Сборник нормативных документов / И. А. Венгеров, В. А. Берсан, С. М. Мороз и др. — М.: Издание ННПФ Трансконсалтинг. 1999. — 315с.

347. Прохоров В. Г. Сущность, классификация и иерархия геопатогенных зон / В. Г. Прохоров, А. Е. Мирошников, А. А. Григорьев и др. // Физика даузинга и радиэстетическая аппаратура (тематический выпуск «Проблемы геопатогенных зон»). — 1997.— Т.1.— Вып.1. — С. 5–13.

348. Психологические проблемы взаимной адаптации человека и машины в системах управления [Текст] / под ред. Б. Ф. Ломова и др. — М.: Наука, 1980. — 317 с.

349. Птицына Н. Г. Естественные и техногенные НЧ магнитные поля как факторы потенциально опасные для здоровья / Н. Г. Птицына, Дж. Виллорези, Л. И. Дорман // Успехи физических наук. — 1998. — Т. 168. — № 7 — С. 767–791.

350. Птицына Н. Г. Ультранизкочастотные магнитные поля от электротяги как профессиональный фактор риска ишемической болезни сердца / Н. Г. Птицына, В. А. Кудрин, Д. Виллорези, Ю. А. Копытенко // Мед. труда и пром. экология. — 1996.—№ 12.— С 22–25.

351. Пушкин В. Н. Психология водителя / В. Н. Пушкин, Л. С. Нерсесян. — М., Знание, 1969. — 32 с.

352. Р 50.1.037-2002. Рекомендации по стандартизации. Прикладная статистика: Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II: Непараметрические критерии. — М.: Госстандарт РФ, 2002.

353. Рагульская М. В. Связь периодических процессов в организме человека, обусловленных ритмикой внешней среды, с вариациями магнитного поля Солнца / М. В. Рагульская // Биомед. техн. И радиоэлектр. — 2004. — № 1-2-3-8.

354. Развадовський В. Й. Державне регулювання транспортної системи України (адміністративно-правові проблеми та шляхи їх розв'язання) [Текст]: автореф. дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.07 / В. Й. Развадовський; [Національний ун-т внутр. справ]. — Харків. — 2004. — 38 с.

355. Развадовський В. Функції державного управління транспортною системою України / В. Развадовський // Право України. — 2004. — № 5. — С. 121–126.

356. Режим допуска: mybiblioteka.su

357. Режим доступа: [http:// www.trafficpoint.ru](http://www.trafficpoint.ru)

358. Режим доступа: <http://refleader.ru>

359. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах [Текст]: Изд. Офиц /Отрасл. дор. метод, документ. — Росавтодор. — М., 2002. — 220 с.

360. Ривман Д. В. Виктимология / Ривман Д. В., Устинов В. С. — СПб.: 2000.

361. Ривман Д. В. Использование виктимологических данных в предупреждении преступлений / Д. В. Ривман // Вопросы профилактики преступлений. — Л.: ООО «Каир», 1980. — С.25–27.

362. Романов А. Г. Дорожное движение в городах: закономерности и тенденции / А. Г. Романов. — М.: Транспорт, 1984.

363. Романов А. Н. Автотранспортная психология / Романов А. Н. — М.: изд. Центр «Академия», 2002. — 224с.

364. Романовский И. В. Алгоритмы решения экспериментальных задач / И. В. Романовский. — М.: Наука, 1977. — 352 с.

365. Ротенберг Р. В. Основы надежности системы Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда / Р. В. Ротенберг. — М.: Машиностроение, 1986. — 216 с.

366. Ротенберг Р. В. Автомобильные дороги и надежность водителя / Р. В. Ротенберг // Проектирование автомобильных дорог и БД. — М.: МАДИ, 1982. — С. 28–35.

367. Ротенберг Р. В. Основы надежности системы «водитель – автомобиль – дорога – среда» / Р. В. Ротенберг. — М.: Машиностроение, 1986. — С. 67–86.

368. Рудаков М. Л. Электромагнитные поля и их воздействия на окружающую среду / М. Л. Рудаков // Инженерная экология и экологический менеджмент. — М.: Логос, 2004.— 390 с.

369. Рудник В. А. Геологический фактор здоровья человека / В. А. Рудник, Е. К. Мельников // Жизнь и безопасность. — 1998.—№ 2-3. — С. 154–192.

370. Рудник В. А. Зоны геологической неоднородности земной коры и их воздействие на среду обитания / В. А. Рудник // Вестник РАН. — 1996. — № 8. — С. 713–719.

371. Рукин М. Д. Влияние геопатогенных зон на живые организмы / М. Д. Рукин // Проблемы исследования Вселенной. Вып.35: тр. Конгресса-2012 «Фундаментальные проблемы естествознания и техники». Кн.2 (М-Я). — СПб.: Международный Клуб Ученых, 2012. — С.147–158.

372. Русаков В. З. Активная безопасность автотранспортных средств в эксплуатации [монография] / В. З. Русаков. — Шахты: ЮРГУЭС, 2004. — 282 с.

373. Русаков В. З. Активная безопасность: проблемы, подходы и направления решения [Текст] / В. З. Русаков, В. В. Карпов // Автомобильный сервис, организация и безопасность движения: сб. науч. тр. / Известия вузов Сев.-Кавк. региона. Сер. Общест. науки. 2006. — Приложение № 3. — С. 13–20.

374. Русаков В. З. Безопасность автотранспортных средств в эксплуатации [Текст]: автореф. дис...д-ра техн. наук: 05.22.10 / В. З. Русаков; [Московский автомобильно-дорожный институт ГТУ]. — М., 2004. — 40 с.

375. Рыбальская В. Я. Виктимологические исследования в системе криминологической разработки проблем профилактики преступлений несовершеннолетних / В. Я. Рыбальская // Вопросы борьбы с преступностью. Выпуск 33. — М., 1980. — С. 35–36.

376. Рыжиков Г. В. Влияние геомагнитного поля на некоторые показатели психической деятельности / Г. В. Рыжиков, О. С. Раевская // Психологический журнал. — 1982.— № 6.— С. 73–75.

377. Рябчинский А. И. Динамика автомобиля и безопасность дорожного движения: Учебное пособие / А.И. Рябчинский, А.А. Токарев, В.З. Русаков. — М.: МАДИ (ГТУ), 2002.—131 с.

378. Рябчинский А. И. Регламентация активной и пассивной безопасности автотранспортных средств. Учебное пособие / А. И. Рябчинский, Б. В. Кисуленко, Т. Э. Морозова. — М.: Академия, 2006. — 432 с.

379. Рябчинский А. И. Устойчивость и управляемость автомобиля и безопасность дорожного движения [Текст] / А. И. Рябчинский, В. З. Русаков, В. В. Карпов. — Шахты: ЮРГУЭС, 2008. — 177 с.

380. Рябчинский А. И. Экологическая безопасность автомобиля [Текст]: учеб. пособие для студ. спец. «Организация и безопасность дорожного движения» / А. И. Рябчинский, Ю. В. Трофименко, С. В. Шелмаков; под ред. В.Н. Луканина; МАДИ (ТУ). — М.: МАДИ, 2008. — 95 с.

381. Савина Л. В. Тайны земного излучения [текст] / Л. В. Савина. — Краснодар, 2002

382. Сало О. М. Магнітні бурі та аварійність на дорогах / О.М Сало, Т. П. Сумарук, Л.І. Сопільник // Безпека дорожнього руху України: Науково-технічний вісник. — К. — 2000. — Вип. 3. — С. 16–23.

383. Samsonkin V. Planning Method of the Traffic Safety Activities in Transport Systems Based On Risk Management / V. Samsonkin, O. Goretsky // IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM). - Volume 19, Issue 8. Ver. II. (August 2017). – Pp. 53-58.

384. Саркисов Г. С. Мотив и цель преступления / Г. С. Саркисов // Советское государство и право, 1979. — № 3. — С. 98.

385. Сборник нормативно-технических материалов по проверке технического состояния транспортных средств / И. Г. Бушкин, С. М. Мороз, С. Г. Сурков и др. — М., ЗАО Трансдекра, 2000. — 326 с.

386. Сводная резолюция о конструкции транспортных средств (СР.3), принятая Комитетом по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН [документ TRANS/WP.29/78/Rev.1 от 11.08.97, приложение 7].

387. Селиванов Н. А. Расследование дорожно-транспортных происшествий [Текст] / Н. А. Селиванов, А. И. Дворкин, Б. Д. Завидов и др. Справ. метод. пособие. — М.: Лига Разум, 1998. — 448 с.

388. Сергеев С. Ф. Инженерная психология и эргономика [Текст]: учебное пособие / Сергеев С. Ф. — М.: НИИ школьных технологий, 2008. — 176 с.

389. Серпов В. Ю. Влияние естественных магнитных полей на безопасность жизнедеятельности человека в зонах геофизических аномалий европейской части России: автореф. дис...докт. медиц. наук: 14.00.07 / Серпов Владимир Юрьевич. — Санкт-Петербург, 2007.— 40 с.

390. Сидоренко В. М. Механизм воздействия электромагнитного излучения мобильных телефонов на человека / В. М. Сидоренко // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине: Мат-лы IV Междунар. конгресса.— СПб, 2006.— С. 66.

391. Сидякин В. Г. Космическая экология / В. Г. Сидякин, Н. А. Темурянц, В. Б. Макеев, Б. М. Владимирский. — Киев: Наукова думка, 1985. — 176 с.

392. Сильяиов В. В. Имитационное моделирование транспортных потоков в проектировании дорог / В. В. Сильяиов, В. М. Еремин, Л. И. Муравьева. — М.: МЛ ДМ, 1981. — 119 с.

393. Синельников А.Х. Электроника в автомобиле / А. Х. Синельников. — М. «Радио и связь», 1985.

394. Ситковский А. Л. Виктимологическая характеристика и профилактика корыстных преступлений против собственности граждан / Ситковский А. Л. — М.: ВНИИ МВД РФ, 1998. — С. 31.

395. Скороходов Д. А. Проблемы безопасности транспорта / Д. А. Скороходов, А. Л. Стариченков // Транспортная безопасность и технологии. №2(3), 2005г. — С. 24–27.

396. Смирнов Н. В. Курс теории вероятностей и математической статистики / Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. — 3-е изд. — М.: Наука, 1969. — 480 с.

397. Современные тенденции транспортно-планировочной организации жилых районов: Обзорная информация.— М., 1983.— №9. — 43 с.

398. Соколов Е. Н. К вопросу о кожно-гальваническом компоненте ориентировочного рефлекса / Е. Н. Соколов // Ориент. рефлекс и вопросы высшей нервной деятельности. — М, изд. АПН РСФСР, 1959. — С 52 –76.

399. Сопільник Л. І. Розподіл електромагнітного поля на автошляхах / Л. І. Сопільник // Вимірювальна техніка та метрологія. — Вип. N 56, 2000.— С. 18–23.

400. Сопільник Л. І. Вимірювання параметрів електромагнітних полів на автомобільних шляхах та аналіз їх впливу на дорожньо-транспортні пригоди [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.11.05 «Прилади та методи вимірювання електричних та магнітних величин» / Л. І. Сопільник; [Львівський політехнічний університет]. —Л., 1997. — 19 с.

401. Сопільник Л. І. Вплив електромагнітного поля на дорожньо-транспортні пригоди (Теорія та дослідження) / Л. І. Сопільник. — Львів: «Піраміда», 2000. — 175 с.

402. Сопільник Л. І. Дослідження впливу електромагнітних полів на інтенсивність дорожньо-транспортних пригод / Л. І. Сопільник // Автоматика, вимірювання та керування: Вісник Державного університету «Львівська політехніка». — 1997, №314. — С. 74–79.

403. Сопільник Л. І. Розвиток теорії та засад формування нормативної бази безпеки дорожнього руху [Текст]: автореф. дис... докт. техн. наук : 05.01.02 «стандартизація та сертифікація» / Л. І. Сопільник [Львівський політехнічний університет]. —Л., 2002. — 39 с.

404. Сопільник Л. Прогнозування розподілу за часом кількості дорожньо-транспортних пригод з врахуванням інтенсивності потоку

автомобілів та інтенсивності геомагнітного поля / Л. Сопільник // Теплоенергетика. Інженерія довкілля. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Автоматизація. — 2002. — № 460. — С. 135–143.

405. Сопільник Л. Статистичні закономірності змін з часом аварійності на дорогах та геомагнітної активності / Л. Сопільник, Т. Сумарук // Автоматика, вимірювальна техніка та керування: Вісник Національного університету «Львівська політехніка» — 2002. — №445.— С. 87–91.

406. Сосновский В. А. Планировка городов: Учеб. пособие / В.А. Сосновский. — М.: Высшая школа, 1988. — 104 с.

407. Сочеванов Н. Н. Геопатогенные зоны и информационное поле / Н. Н. Сочеванов // Проблемы геопатогенных зон: докл. X Всесоюз. семинара. — М.: НТОРЭС, 1990. — С. 3–10.

408. Сочеванов Н. Н. Некоторые особенности биофизического поля людей и растений / Н. Н. Сочеванов // Вопросы психогигиены, психофизиологии и социологии труда в угольной промышленности и психоэнергетики. — М., 1980. — С. 389–419.

409. Справочник по безопасности дорожного движения. Обзор мероприятий по безопасности дорожного движения [Текст]: Осло / Копенгаген. — Институт экономики транспорта, 1996. — 646 с.

410. Справочник по безопасности дорожного движения. Обзор мероприятий по безопасности дорожного движения. — Осло, Копенгаген: Институт экономики транспорта, 1996. — 646 с.

411. Справочник по инженерной психологии [Текст] / Под ред. Б. Ф. Ломова. — М.: Машиностроение, 1982. — 368 с.

412. Стариченков А. Л. Методология обеспечения безопасности транспортных средств [Текст]: автореф. дис...докт. техн. наук: 05.22.01 / А. Л. Стариченков. — Санкт-Петербург, 2011. — 40 с.

413. Степанов В. Ю. Тормозная динамичность в системе безопасности автотранспорта [моногр.] / В. Ю. Степанов, А. В. Степанов. — Харків: С. А. М. — 2010. — 268 с.

414. Степанов О. В. Безпека автосамоскидів на породних відвалах [моногр.] / О. В. Степанов. — Харків : «Водний Спектр Джі – Ем – Пі», 2011. — 284 с.

415. Степанов О. В. Безпека автотранспорту та дорожнього руху в геопатогенних зонах [моногр.] / О. В. Степанов. — Харків: С. А. М., — 2015. — 552 с.

416. Степанов О. В. Безпека автотранспорту в транспортному процесі [моногр.] / О. В. Степанов. — 2-ге вид., доп. — Харків : Вид-во «Раритети України», 2018. — 728 с.

417. Степанов А. В. Безопасность автотранспорта в системе ВАДС / О. В. Степанов // Вісник НТУ. Науково-технічний збірник. — Вип. №1 (34), — Київ, 2016. — С. 478–484.

418. Степанов А. В. Виктимное поведение пострадавших при ДТП / А. В. Степанов // Вісник Національного технічного університету «ХП». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. — Харків: НТУ «ХП». — 2012. — № 26. — С. 147–154.

419. Степанов А. В. Влияние геопатогенных зон на психофизиологическое состояние водителя / А. В. Степанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — Харьков, 6/2 (48), 2010. — С. 47–50.

420. Степанов А. В. Мировые тенденции в обеспечении безопасности дорожного движения пешеходов / А. В. Степанов, А. В. Рябушенко // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета: сб. науч. тр. — Харьков, 2013.— Вып. 61–62. — С. 95–101.

421. Степанов А. В. Надежность транспортных систем породных отвалов / А. В. Степанов // Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр. — Вып. 25. — Харьков, 2009. — С. 171–173.

422. Степанов А. В. Повышение надёжности тормозной системы автомобиля путём введения информационно-обратных связей её элементов / А. В. Степанов, В. Ю. Степанов // Вестник ХНАДУ. Сб. науч. тр. — 2003. — № 23. — С. 33 – 35.

423. Степанов А. В. Фактор человека в безопасности транспортного процесса / А. В. Степанов // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Science without borders-2016», Volume 19: Technical sciences, 2016, Sheffield, England. — S. 38–40.

424. Степанов О. В. Problems of safety of motor vehicles / A. V. Stepanov // Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр. — Вып. 70. — Харьков, 2015.

425. Степанов О. В. Антитерористична безпека автотранспорту / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ. сб. наук. пр. — Вип. — Харків, 2017.

426. Степанов О. В. Безпека автомобільного транспорту в транспортній галузі / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ. — 2015. — №10

427. Степанов О. В. Безпека на автотранспорті: проблеми та перспективи / О. В. Степанов, И. С. Наглюк // Вісник НТУ «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. — Харків: НТУ «ХПІ». — 2015. — № 10 (1119). — С. 122–127.

428. Степанов О. В. Безпека учасників дорожнього руху в геопатогенних зонах / О. В. Степанов // Вісник СНУ ім. В. Даля. — 2015. — № 2 (219). — С. 131–135.

429. Степанов О. В. Віктимогенні ситуації учасників дорожнього руху / О. В. Степанов // Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології: збірник наукових праць Херсонського національного технічного університету. — Херсон, 2014. — Вип. 1 (12). — Т. 1. — С. 90–93.

430. Степанов О. В. Вплив людського фактора на безпеку транспортних засобів / О. В. Степанов // *Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki – 2015»*, Volume 19. – techniczne nauki : Nauka i atudia, Poland, 2015. — S. 45–47.

431. Степанов О. В. Вплив психологічного фактора людини на безпеку системи ВАДС / О. В. Степанов // *Теорія і практика управління соціальними системами: наук.-техн. журн. Нац. техн. ун-т «ХП»*. — Харків: НТУ «ХП», 2015. — № 4. — С. 56–62.

432. Степанов О. В. Вплив психофізіологічних якостей водія на безпеку дорожнього руху / О. В. Степанов // *Механіка та машинобудування: наук.-техн. журн. Нац. техн. ун-т «ХП»*. — Харків: НТУ «ХП», 2010. — № 1. — С. 190–196.

433. Степанов О. В. Вплив фактора людини на безпеку автодорожнього руху/ О. В. Степанов // *Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2017»*, Volume 9: *Techniczne nauki*, 2017, *Przemysł*, Poland. — S. 37–39.

434. Степанов О. В. Експериментальне визначення закономірності впливу ГПЗ на час психомоторної реакції водія автотранспорту / О. В. Степанов // *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. — 2018. — №13. — С. 108–114.

435. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки [Текст] / О. В. Степанов // *Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ*. — Вип. 156. — Харків, 2015. — С. 560–565.

436. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки [тези] / О. В. Степанов // *Технічний прогрес в АПК: Міжнародна науково-практична конференція, 19-20 березня 2015 р.* — ХНТУСГ ім. Петра Василенка. — Харків, 2015.

437. Степанов О. В. Імітаційна модель безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини /

О. В. Степанов // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка: Проблеми надійності машин. — Вип. 192. — 2018. — С. 156–165.

438. Степанов О. В. Людський фактор у системі безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Вісник СНАУ. — Вип. 3 (28). — Суми, 2016.— С. 256–260.

439. Степанов О. В. Методологія дослідження безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобільний транспорт. Сб. наук. пр. — Вип. 68. — Харків, 2015.

440. Степанов О. В. Модель безпеки автотранспорту з використанням нечіткої логіки / О. В. Степанов // Вісник НТУ. Серія: Технічні науки. — Вип. №3 (42). — Київ, 2018. — С. 137–146.

441. Степанов О. В. Правила дорожнього руху. Посібник для автошкіл України / О. В. Степанов, О. В. Рябушенко. — Харків: ФОП Ступак А. І., 2014. — 272 с.

442. Степанов О. В. Проблеми та перспективи забезпечення безпеки дорожнього руху / О. В. Степанов // Materials of the International scientific and practical conference «Modern scientific potential», technical sciences, Sheffield. — England, 2015. — Volume 37. — S. 95–97.

443. Степанов О. В. Сучасні причини виникнення проблем безпеки дорожнього руху / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ. — Вип. 68 — Харків, 2015. — С. 118–122.

444. Степанов О. В. Правове регулювання безпеки транспорту / О. В. Степанов // Вісник СНАУ. — Суми, 2015. — Вип. 11 (27). — С. 168–173.

445. Степанов О. В. Біотехнічна система безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології: електр. наук. фах. вид. Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. — 2017.— №. 12 — С.107–111.

446. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки / О. В. Степанов // Технічний прогрес в АПК: Міжнародна науково-

практична конференція, 19-20 березня 2015 р. — ХНТУСГ ім. Петра Василенка. — Харків, 2015.

447. Степанов А. В. Особенности подготовки водителей автомобильного транспорта за рубежом / А. В. Степанов // Шляхи забезпечення якості підготовки фахівців транспортної галузі: Всеукраїнська науково-методична конференція, 10 листопада 2015 р. — ХНАДУ. — Харків, 2015.

448. Степанов О. В. Безпека технологічного автотранспорту / О. В. Степанов // Матеріали за міжнародна научна практична конференція, «Бъдещите изследвания», 2015, Том 15, София, Бял ГРАД-БГ. — С. 51–53.

449. Степанов О. В. Оптимізація функціонального стану водія для безпеки дорожнього руху в системі ВАДС / О. В. Степанов // Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 17 листопада 2017 року). — Кривий Ріг, Україна, 2017. — 291 с.

450. Степанов А. В. Электрогидравлический тормозной механизм в системе безопасности автотранспорта / О. В. Степанов // Націон. Академ. Націон. Гвардії України. Збірник наукових праць. — Вип. 2 (26). — Харків, 2015. — С. 51–55.

451. Степанов О. В. Система курсової стійкості як фактор безпеки автотранспорту/ О. В. Степанов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів : Вісник ХНТУСГ. — Харків, 2017. — Вип. 10. — С. 44–48.

452. Stepanov Oleksiy. Human factor in the “driver-car-road-environment” safety system / Oleksiy Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2017. — NR 1 (23), T.1. — С. 82–84.

453. Stepanov Oleksiy. Problems of safety of motor vehicles / Oleksiy Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2017. — NR 2 (163). — P. 91–96.

454. Stepanov Oleksiy. Safety of Motor Vehicles in the Transport System / Oleksiy Stepanov // XIII Международна научна практична конференция «Бъдещите изследвания - 2017», Volume 10: Технически науки, 2017, София, България. — С. 38–41.

455. Stepanov A. V. Active safety in the system of motor-transport safety / A. V. Stepanov // Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр. — Вып. 39. — Харьков, 2016. — С 7–13.

456. Stepanov A. V. An automobile safety: problems and perspectives / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 6, T.2. — С. 11–14.

457. Stepanov A. V. An improvement of transport safety rate / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 5, T.2. — С. 87–89.

458. Stepanov A. V. Motor transport safety in traffic safety system [Електронний ресурс] / A. V. Stepanov // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології: електр. наук. фах. вид. Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. — 2015.— №8. — С. 84–89.

459. Stepanov A. V. Motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 5 (136). — P. 32–38.

460. Stepanov A. V. Problems of transport safety / A. V. Stepanov // Materials of the International scientific and practical conference «Science without borders-2015», Volume 23: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 54–56.

461. Stepanov A. V. Psycho-physiological qualities of a driver and motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko - praktické konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti – 2015», Dní 16, technické vědy : Publishing House «Education and Science», Praha, 2015. — S. 65–67.

462. Stepanov A. V. Safety of motor vehicles: regulatory and legal aspects / A. V. Stepanov // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej powieki – 2015», Volume 14, techniczne nauki: Nauka i studia, Poland, 2015. — S. 62–64.

463. Stepanov A. V. Safety of movement of vehicles in the transport system / A. V. Stepanov // Science and Education, Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 11(35) — S. 97–102.

464. Stepanov A. V. Safety of road traffic parties: victimology aspect / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 10 (141). — P. 41–46.

465. Stepanov A. V. The transport safety and its conceptual aspect / A. V. Stepanov // Science and Education, Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 7 (31). — S. 106–110.

466. Stepanov A. V. Threats of transport safety: problems and prospects / A. V. Stepanov // Научно-теоретический и практический журнал «Уралнаучкнига», серия: Технические науки, Казахстан, 2015. — № 12 (143). — С. 59–64.

467. Stepanov A. V. Traffic safety in geo-pathogenic zone [theses] / A. V. Stepanov // Материали за международна научна практична конференция «Найновите научни постижения», 2015, Том 16, София, Бял ГРАД-БГ. — С. 19–21.

468. Stepanov A. V. Traffic safety in geo-pathogenic zones [text] / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia» [Techniczne nauki], Przemysł, Poland, 2015. — NR 12 (143). — P. 50–55.

469. Stepanov A. V. Transport safety in the system of transport strategy of Ukraine / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko-praktické konference «Dny vědy-2015», Volume 19: Technické vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 34–36.

470. Stepanov A. V. Transport safety in Ukraine / A. V. Stepanov // Актуальні проблеми сучасної науки: збірник тез наукових робіт VIII

Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Харків – Вена, 30.05.2016 р), Міжнародний науковий центр, 2016. — С. 24–26.

471. Stepanov A. V. Influence of geo-pathogenic zones on traffic safety / A. V. Stepanov // Актуальні проблеми сучасної науки: збірник тез наукових робіт IX Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Київ – Вена, 29.06.2016 р.), Міжнародний науковий центр, 2016.— С. 57–59.

472. Stepanov Oleksiy. Factor of human visual perception in the motor vehicle safety system / Oleksiy Stepanov // Materiály XIII Mezinárodní vědecko - praktická konference, «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2017», Volume 8: Technické vědy, 2017, Praha, Publishing House «Education and Science». — S. 25–27.

473. Сторінка ГАІ МВСУ. Режим досту:
<http://www.sai.gov.ua/ua/info/30>

474. Суворов Ю. Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действий водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП [Текст]: учеб. пособие / Ю. Б. Суворов. — М.: Издательство «Экзамен», издательство «Право и закон», 2003.— 208с.

475. Судаков К. В. Общая теория функциональных систем / Судаков К. В. — М.: Медицина, 1984.— 224 с.

476. Сургачев И. Е. Транспортная безопасность / И. Е. Сургачев. — 2007. — 270 с.

477. Сусанин В. В. Исследование параметров подсистемы водитель – дорога [Текст]: автореф. дис.. канд. техн. наук: 05.22.10 / В. В. Сусанин — Спб, 1999. — 19 с.

478. Сытник В. Н. Исследование условий зрительного восприятия водителя / В. Н.Сытник, Н. В. Борисюк. – Режим доступа: [bek.sibadi.org>cgi-bin/cgiirbis_64.exe?LNG...fullw](http://bek.sibadi.org/cgi-bin/cgiirbis_64.exe?LNG...fullw)

479. Талиций И. И. Безопасность движения на автомобильном транспорте: Справочник / И. И. Талиций, В. Л. Чугуев, Ю. Ф. Щербинин — М.: Транспорт, 1988. — 158 с.

480. Тамбиев А. Э. Влияние геомагнитных возмущений на функции внимания и памяти / А. Э. Тамбиев, Д. Медведев, Е. В. Егорова // Авиакосм, и экол. мед.— 1995.— Т. 29.— № 3.— 43–45.

481. Тарлек К. Активная и пассивная безопасность автомобилей: Отчет директора Лаборатории физиологии и биомеханики «Рено - ПСА» №92250 / К. Тарлек. — 98 с.

482. Ткаченко А. Державне регулювання діяльності в галузі транспорту / А. Ткаченко // Вісник Національної академії державного управління при Президентіві України. — 2004. — № 2. — С. 271–277.

483. Транспортная безопасность. Режим доступа: <http://transbez.com>

484. Транспортная инфраструктура. Режим доступа: <http://center-yf.ru/data/stat/Transportnaya-infrastruktura.php>

485. Транспортне право України [Текст]: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М.Л. Шелухін, О.І. Антонюк, В.О. Вишнiveцька та ін.; за ред. М.Л. Шелухіна. — К.: Вид. Дім «Ін Юре», 2008. — 896 с.

486. Туляков В. А. Общая характеристика виктимологической политики в современных условиях / Туляков В. А. — Одесса, 2000.

487. Туревский И. С. Автомобильные перевозки [Текст] : учеб. пособие / И. С. Туревский. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. — 224 с.

488. Уёмов А. И. Системный подход и общая теория систем / Уёмов А. И. — М.: Мысль, 1978. — 272 с.

489. Указ Президента України «Про Положення про Державну інспекцію України з безпеки на наземному транспорті, із змінами, внесеними згідно з Указом Президента N 506/2013 від 11.09.2013.

490. Український орфографічний словник / За ред. В.М.Русанівського. Укладач : В.В.Чумак та ін. — 5-е вид., переробл. і

доповн. — Київ: Довіра, 2005. — 940с. (С. 12). Рекомендовано МОН України 12.05.2004р. №14/18.2 – 979. (Автотранспорт).

491. Усманов А. С. Электромагнитное излучение и человек: учеб. пособие / Усманов А. С. — М.: ИД Лидер-М, 2009. — 116 с.

492. Усольцева И. В. Психологические основы безопасного управления транспортным средством / Усольцева И. В. — М.: Автополис, 2009. — 240с.

493. Устинов В. С. Система предупредительного воздействия на преступность и уголовно-правовая профилактика / Устинов В. С. — М., 1983. — С. 40–50.

494. Уткин А. В. Кинематический подход к зрительному восприятию водителя в задачах организации и безопасности движения / А. В. Уткин. Деп. в ВИНТИ 29.06.2007, № 687-В2007. — С. 28.

495. Уткин А. В. Методика расчета кинематики дорожной среды в поле зрения водителя / А. В. Уткин // Офтальмоэргономика: итоги и перспективы: тезисы докладов Международного симпозиума. Москва, 1991. — С. 16–17.

496. Уткин А. В. Моделирование поведения водителя и оценка качества смешанного транспортного потока / А. В. Уткин // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сборник докладов 7-й Международной научно-практической конференции. — С.-Петербург, 2006. — С. 84–86.

497. Фатхутдинова Л. М. Влияние электромагнитных полей частотой до 400 кГц на нервную систему / Л. М. Фатхутдинова // Мед. труда и пром. экол. — 2001. — №9. — С. 20–22.

498. Ферстер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа: Руководство для экономистов / Э. Ферстер, Б. Ренц; Пер. с нем. В. М. Ивановой. — М.: Финансы и статистика, 1983. — 303 с.

499. Физиология сенсорных систем. Ч. 1. Физиология зрения. Руководство по физиологии. — Л., Наука, 1971. — 416 с.

500. Филатова Н. Н. Моделирование биотехнических систем: учеб. пособие / Н. Н. Филатова / Федер. агентство по образованию; Твер. гос. техн. ун-т. — Тверь: ТГТУ, 2008.— 144 с.

501. Франк Л. В. Виктимология и виктимность / Л. В. Франк — Душанбе, 1972.

502. Фурдуй Р. С. Связь древних культовых сооружений с энергоаномальными участками Земли / Р. С. Фурдуй // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2005. — № 1(17). — С. 34–42.

503. Хасьянов О. А. Определение влияния геопатогенных зон на некоторые организмы / О. А. Хасьянов // Биофизический метод. Современные исследования: сб. науч. тр. по материалам междунар. симп., посвящ. 40-летию со дня проведения первого науч.-техн. семинара по проблеме биофизического эффекта, Москва, окт. 2008. — М.: МНТОРЭС им. А. С. Попова, 2008. — С. 83–84.

504. Хасьянов О. А. Определение влияния геопатогенных зон на некоторые организмы / О. А. Хасьянов // Биофизический метод. Современные исследования: сб. науч. тр. по материалам междунар. симп., посвящ. 40-летию со дня проведения первого науч.-техн. семинара по проблеме биофизического эффекта, Москва, окт. 2008. — М.: МНТОРЭС им. А. С. Попова, 2008. — С. 83–84.

505. Хата З. И. Здоровье человека в современной экологической обстановке / Хата З. И. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001.— 208 с.

506. Хлебцова Е. Б. Экологические аспекты воздействия геопатогенных зон на функциональные системы человека [Текст]: автореф. дис...докт. биологич. наук: 03.00.16 – экология / Хлебцова Е. Б. — Астрахань, 2007. — 40 с.

507. Холодов Ю. А. Влияние электромагнитных и магнитных полей на центральную нервную систему / Холодов Ю.А. — М.: Наука, 1966.— 284 с.

508. Холодов Ю. А. Реакция нервной системы на электромагнитные поля / Ю. А. Холодов. — М.: Наука, 1975.
509. Холтеровское мониторирование. USA. Available. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/278765048_
510. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение / Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 239 с.
511. Центр безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем // Аварійність на автошляхах України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.sai.gov.ua/ua/people/5.htm>.
512. Цибулевский И. Е. Человек как звено следящей системы / Цибулевский И. Е. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. — 288 с.
513. Цыганков Э. С. Исследование и разработка методов повышения надежности водительского состава на АТ [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук / Цыганков Э. С. — М, 1979. — 18 с.
514. Чеглоков А. В. Рефлексодиагностика психофизиологического состояния (ПФС) человека [Текст]: науч.-метод. пособие / А. В. Чеглоков, В. Г. Иванов. — Харьков: Основа, 2000.— С. 48–56.
515. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь / А. Л. Чижевский. — М.: Мысль, 1974.
516. Чижевский А. Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия / А. Л. Чижевский — М.: Мысль, 1995.— 768 с.
517. Чичерина М. П. Виктимологический анализ и профилактика дорожно-транспортных происшествий, совершаемых водителями частных легковых автомобилей: автореф. дис. канд. юрид. наук: 12.00.08 / М. П. Чичерина. — М., 2000. — 16 с.
518. Шавкунов Р. Г. Защита от геопатогенных зон (опыт лозоходца) / Р. Г. Шавкунов // Эниология среды обитания / Рос. о-во науч.-практ. биолокации им. Н. Н. Сочеванова и др. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. — С. 249–256.

519. Шадриков В. Д. Проблема системогенеза в профессиональной деятельности / Шадриков В. Д. — М. : Наука, 1983.— 185 с.

520. Шаповалов С. Н. Принципы физической индикации космогеофизических экологических факторов неэлектромагнитной природы: автореф. дис... канд. тех. наук / Шаповалов С. Н. — СПб, 2003.— 18 с.

521. Шахов К. С. Метод механизма дорожно-транспортного происшествия [Текст]: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.22.10 / Шахов К. С.; [Тюменский государственный нефтегазовый университет]. — Т., 2007. — 19 с.

522. Шештокас В. В. Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах / Шештокас В. В., Самойлов Д. С. — М.: Транспорт, 1987. — 207 с.

523. Эвленин Р. Г. Разработка мероприятий по повышению безопасности дорожного движения: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Эвленин Р. Г. — М., 2007. — 19 с.

524. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. / Амбарцумян В. В., Носов В. Б. и др. — М.; Приборы и системы упр., 1999. — 208 с.

525. Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие / под ред. Т. Я. Ашихминой. — М.: Академпроект, 2008, — 416 с.

526. Юдин Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность / Юдин Э. Г. — М.: УРСС, 1997. — 444 с.

527. Юров А. П. Повышение безопасности движения на основе моделирования топографических очагов дорожно-транспортных происшествий [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук / А. П. Юров. — М., 1988 г. — 20 с.

528. Юрьев Н. Человеческий фактор / Н. Юрьев // Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра, М. — 2003. — Сентябрь (№ 09). — С. 14-15.

529. Ястребов В. С. Геоактивные и геопатогенные зоны Земли и их опасные проявления / В. С. Ястребов // Вестн. РАЕН. — 2005. — Т.5. — № 4. — С. 71–79.

530. Яхьяев Н.Я. Безопасность транспортных средств: учебник для высш. учеб. заведений / Н. Я. Яхьяев. — М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 432 с.

531. Adair R.K. Constraints of Thermal Noise on the Effects of Weak Fields Acting on Biological Magnetite / R.K. Adair // Proc. Nat. Acad. Sci - 1994 - Vol. 91,-P. 2925-2929.

532. Ali F. Effect of 50 Hz, 0.2 mT magnetic fields on RBC properties and heart functions of albino rats/ F. Ali, W. Mohamed, M. Mohamed // Bioelectro- magnetics.-2003- Vol. 24.-N8.-P. 535-545.

533. Atkinson J. Motivational determinants of risk - taking behavior/ Psychol. Rev., 1957, V.64, P. 359-371.

534. Barbier E. Stimulation of Ca^{2+} Influx in Rat Pituitary Cells Under Exposure to a 50 Hz Magnetic Field/ E. Barbier, B. Dufy, B. Veyret // Bioelectromagnetics.- 1996- Vol. 17.-N. 4.

535. Beale I. Psychological Effects of Chronic Exposure to 50 Hz Magnetic Fields in Humans Living Near Extra-High-Voltage Transmission Lines / I. Beale, N. Pearce, D. Conroy, M. Henning, K. Murrell // Bioelectromagnetics.- 1997- Vol. 18-N. 8.

536. Beale I.L. Chronic Health Problems in Adults Living Near HighVoltage Transmission Lines: Evidence for a Dose-Response Relation with Magnetic Field Exposure / I.L. Beale, R.J. Booth, N.E. Pearce //Bioelectromagnetics- 1997,-Vol. 18.-P. 584-594.

537. Beaucire, F. Piontons et deux-roues: bref refour sur dix ans d'amenagement urbain / F. Beaucire // Transp urbains. - 1984. - №52. - P. 4-6.

538. Blide, B. Case Study Report on Gothenburg / B. Blide, T. May, N. Arge. Sweden, Gothenburg, 1974. -32 p.

539. Buchanan, C. Traffic in Tons. A study of the long term problems of traffic in Urban areas: Report of the Steering Group and Working Group appointed by the Minister of Transport / C. Buchanan, C., G. Growter - London: Her Majesty's Stationery Office, 1963. -224 p.

540. Delhez M. No influence of 20 and 400 μ T, 50 Hz magnetic field exposure on cognitive function in humans / M. Delhez, J.J. Legros, M. Crasson // Bioelectromagnetics.-2004.-Vol. 25.-N. 8.-P. 592-598.

541. Dobson J. Investigation of age-related variations in biogenic magnetite levels in the human hippocampus / J. Dobson // Exp Brain Res - 2000 - Vol. 144 (1).-P. 122-126.

542. Dureman E. I., Boden Ch. Fatigue in simulated car driving / Ergonomics. 1972. Vol. 15. P. 298-308.

543. ETSC - 2012. Підходи до безпеки дорожнього руху: від оцінки ризику до навчання. Режим доступу: information@etsc.eu

544. Graham C. A double-blind evaluation of 60-Hz field effects on human performance, physiology and subjective state. In Anderson LE (ed): «Interaction of Biological Systems With Static and TLF Electric and Magnetic Fields, CONF- 841041» / C. Graham, H. Cohen, M. Cook, J. Phelps, M. Gerkovich, S. Fotopoulos // Springfield, VA: NTIS.- 1987.- P. 471-486.

545. Gregersen, N. P. Young drivers' overestimation of their own skill – An experiment on the relation between training strategy and skill. Acc. Anal, and Prev., Vol. 28, No 2, pp. 243-250,1996.

546. Hassell, J.S. How Effective Has Urban transportation Planning been? / J.S. Hassell // Traffic quarterly. - 1980. - № 1. - P. 5 - 20.

547. Hermann Y., Kobb W. Zur Verbesserung der Fahrerlaubnis-Klasse-2- Ausbildung in der Fahr schule. - Zeitschrift für Verkehrssicherheit. - 1988, No.2, 67-74.

548. Holter N.J. New method for heart studies: continuous electrocardiography of active subjects over long periods is now practical. – Science 1961. – 134. – p.1214–1220.

549. Hossmann K. Effects of electromagnetic radiation of mobile phones on the central nervous system / K. Hossmann, D. Hermann // *Bioelectromagnetics*.- 2003.- Vol. 24.- N1.- P. 49-62.

550. Интернет-ресурс, режим доступа: <http://patagen.com/set-xartmana>

551. ICNIRP. Effects of Electromagnetic Fields on the Living Environment. Proceedings. International Seminar on Effects of Electromagnetic Fields on the Living Environment. [Текст] / ICNIRP-Ismaning, Germany, October 4 and 5, 1999. ICNIRP 10/2000 - 280 p.

552. Introduction to Human Factors Engineering by Cristopher D. Wickens et al. — 2003.

553. Jessor, R. Risky driving and adolescent problem behavior: An extension of problem-behavior theory. *Alcohol, drugs and driving*, Vol.3, No 3-4, pp. 1-11, 1986.

554. Juutilainen J. Developmental effects of electromagnetic fields / J. Juuti-lainen // *Bioelectromagnetics*.- 2005.- Vol. 26.- N. S7- P. S107-S115.

555. Kalnins T., Krisbergs R. О сетеподобных структурах земного излучения // *Радионика*. — 1997. — № 2 (тематич. вып. "Глобальные энергетические сетки и другие загадки Земли"). — С.16.

556. Keskinen, E. Why young drivers have more accidents. Invited lecture in the First Interdisciplinary Conference on Young Drivers, 12-14.12., Cologne, Germany, 1994.

557. Kirschvink J. Comments on «Constraints on biological effects of weak extremely-low-frequency electromagnetic fields» / J. Kirschvink // *Phys Rev A*.— 1992.- Vol. 46.-P. 2178-2184.

558. Kirschvink J. Magnetite biomineralization in the human brain / J. Kirschvink, A. Kobayashi-Kirschvink, B. Woodford // *Proc Natl Acad Sci USA*-1992.-Vol. 89 (16).-P. 7683-7687.

559. Kirschvink J. Magnetite in human tissues: A mechanism for the biological effects of weak ELF magnetic fields / J. Kirschvink // *Bioelectromagnetics Suppl* - 1992.-Vol. 1.-P. 101-113.

560. Kraft J.A. Compilation and Brief History of Human Factors Research in Business and Industry // Human Factors, 1961. №3(4).

561. Krinker M., Pismenny L. Method And Apparatus For Detecting And Analyzing Pathogenic Zones, USPTO Publication US-2007-0015990-A1, 2007, USA. Available: www.uspto.gov

562. Lai H. Melatonin and a spin-trap compound blocked radiofrequency radiation-induced DNA strand breaks in rat brain cells / H. Lai, N.P. Singh // Bioelectromagnetics.- 1997.-Vol. 18.-P. 446-454.

563. Liboff A. Power Lines and the Geomagnetic Field / A. Liboff, B. Mcleod // Bioelectromagnetics.- 1995-Vol. 16-N. 4.

564. Lyle D. Intracellular Calcium Signaling by Jurkat T-Lymphocytes Exposed to a 60 Hz Magnetic Field / D. Lyle, T. Fuchs, F. Casamento, C. Davis, M. Swicord // Bioelectromagnetics.-1997 - Vol. 18 - N. 6.

565. M. Lean J., Hofman E. The Effects of Restricted Preview on Drive Steering Control and Peformance. Human Faktor, 1973, 15 (4), 421–430.

566. Meister D. Human factors: theory and pratice. N. Y., 1971.

567. Nitz Jürgen, Richten Bemd. Unter5suchungen am System Fahrer-Fahrzeug mit Hilfe von FharSimulatoren. "Automob. Jnd." 1974, 19, N 3, 53-60.

568. Prina-Mello A. Influence of strong static magnetic fields on primary cortical neuroms/ A. Prina-Mello, E. Farrell, P. Prendergast, V. Campbell, J. Coey // Bioelectromagnetics.-2006.-Vol. 27.-N. 1- P. 35-42.

569. Proceedings of sixteenth scientific-technical conference "Safety systems" — SS-2007 of International informatization forum, Oktober 25, 2007, Moscow. — 235c.

570. Reiter R. Inconsistent Suppression of Nocturnal Pineal Melatonin Synthesis and Serum Melatonin Levels in Rats Exposed to Pulsed DC Magnetic Fields / R. Reiter, D. Tan, B. Poeggeler, R. Kavet // Bioelectromagnetics.- 1997-Vol. 18.-N. 3.

571. Rosen L. A 0.5 G, 60 Hz Magnetic Field Suppresses Melatonin Production in Pinealocytes/ L. Rosen, I. Barber, D. Lyle // *Bioelectromagnetics*.- 1998- Vol. 19.-N. 2.

572. Sheridan T.B., Merel M.H., Kreifeld J.C., Ferell W.R. Some predictive characteristics of the human Controller.- *Guidance and Control*, 11, ed.R.C.Langford and C.J.Mundo (*Progress in Astronautics and Aeronautics*, v. 13), N.Y. 1934, 645-663.

573. Stern S. Exposure to Combined Static and 60 Hz Magnetic Fields: Failure to Replicate a Reported Behavioral Effect/ S. Stern, V. Laties, Q. Nguyen, C. Cox // *Bioelectromagnetics* - 1996-Vol. 17-N. 4.

574. Tabor Z. Influence of 50 Hz magnetic field on human heart rate variability: Linear and nonlinear analysis / Z. Tabor, J. Michalski, E. Rokita // *Bioelectromagnetics*.- 2004.- Vol. 25.- N. 6.- P. 474-480.

575. Tuschl H. In vitro effects of GSM modulated radiofrequency fields on human immune cells / H. Tuschl, W. Novak, H. Molla-Djafari // *Bioelectromagnetics*.-2006.-Vol. 27.-N. 1.-P. 188-196.

576. Valentine Richard W. Hybrid computen Simulation of vehicle directinal control. "SAE Preprints", 1970, s.a., N 700156, 15pp.

577. Verrier Y. Characterization of exposure to extremely low frequency magnetic fields using multidimensional analysis techniques / Y. Verrier, M. Souques, F. Wallet // *Bioelectromagnetics*.- 2005.- Vol. 26.- N. 4.- P. 266-274.

578. Waller F. Em Fahrsimulator zur Untersuchung des Systems Fahrzeug - Fahrer. *Automobiltechn. Z.*, 1969, N 8, 251-255.

579. Wilin J. Psychophysiological tests and provocation of subjects with mobile phone related symptoms/ J. Wilin, A. Johansson, N. Kalezic, E. Lyskov, M. Sandstrum // *Bioelectromagnetics* - 2006 - Vol. 27- N. 1.- P. 204-214.

580. Wilin J. Subjective symptoms among mobile phone users - A consequence of absorption of radiofrequency fields? / J. Wilin, M. Sandstrum, K. Hans- son Mild // *Bioelectromagnetics*.- 2003- Vol. 24.- N. 2.- P. 152-159.

ДОДАТОК А

ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНІ ПРИГОДИ В УКРАЇНІ
ЗА 2010-2016 рр

Таблиця А.1 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2010 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2010 року

Регіон	Усього ДТП			У тому числі ДТП з постраждалими								
	усього		%	загинуло		травмовано		%				
	2 009р.	2 010р.		2 009р.	2 010р.	2 009р.	2 010р.					
АР Крим	6232	6506	4,4	1733	1607	-13	308	262	-14,9	2259	1975	-12,8
Вінницька	2696	2402	-7,1	668	524	-20,4	172	106	-38,4	692	591	-14,6
Волинська	2696	2564	-0,1	552	605	9,6	81	114	40,7	683	676	-1
Дніпропетровська	12452	10989	-11,8	2978	2246	-22	392	374	-4,6	3540	2731	-22,9
Донецька	23000	19520	-15,1	4911	4270	-11,2	459	442	-3,7	5997	5304	-11,1
Житомирська	3818	3708	-2,9	994	846	-14	227	203	-10,6	1136	985	-13,3
Закарпатська	2267	2069	-8,7	720	582	-19,2	124	96	-22,6	865	676	-21,8
Запорізька	8996	7735	-14	1665	1390	-16,5	247	228	-7,7	2105	1676	-20,4
Івано-Франківська	2636	2411	-4,9	454	388	-14,5	88	92	4,5	491	377	-23,2
Київська	12316	11740	-4,7	2421	2152	-11,1	501	417	-16,8	2659	2642	-10,7
м.Київ	62173	53080	-14,6	2930	2475	-12,5	233	197	-15,5	3439	2896	-15,8
Кіровоградська	2279	1891	-17	459	428	-6,8	91	93	2,2	513	511	-0,4
Луганська	6631	5899	-9,7	2044	1812	-11,4	240	235	-2,1	2479	2196	-11,4
Львівська	12334	11414	-7,5	1805	1620	-10,2	229	229	0	2334	2058	-11,8
Миколаївська	2899	2428	-16,2	677	574	-15,2	135	116	-14,1	802	708	-11,7
Одеська	15774	14532	-7,9	2451	2124	-13,3	274	274	0	3032	2604	-14,1
Полтавська	5355	4845	-9,5	1173	965	-17,7	195	178	-8,7	1431	1218	-14,9
Рівненська	2119	1827	-13,8	551	470	-14,7	133	124	-6,8	650	536	-17,5
Сумська	2578	2435	-5,5	784	693	-13,2	107	83	-22,4	915	807	-11,8
Тернопільська	2040	1939	-6	437	359	-17,8	62	70	12,9	564	425	-24,6
Харківська	15777	13381	-15,3	2769	2397	-13,4	351	308	-12,3	3658	3118	-14,8
Херсонська	4138	3332	-19,5	826	693	-17,2	163	140	-23,5	1001	854	-14,7
Хмельницька	3448	3113	-9,7	692	541	-16,3	128	110	-14,1	822	637	-22,5
Черкаська	4808	4394	-8,6	808	651	-19,4	136	138	1,5	1028	809	-21,3
Чернігівська	3890	3567	-10,4	878	701	-20,2	143	132	-7,7	1100	849	-22,9
Чернівецька	2528	2486	-1,7	354	343	-3,1	63	70	11,1	374	363	-2,9
м.Севастополь	4355	4058	-6,8	696	598	-12,8	46	44	-4,3	836	754	-9,8
ЗАГАЛОМ	229985	204242	-11,2	37049	31914	-13,9	5348	4875	-8,8	45675	38975	-14,7

Таблиця А.2 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2010 рік

5. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2010 року (станом на 08.02.2012)
СКОЄНІ З ВИНИ ВОДІВ

Регіон	Усього ДТП			У тому числі ДТП з постраждалими								
	усього		%	загибло		травмовано		%	%			
	2 009р.	2 010р.		2 009р.	2 010р.	2 009р.	2 010р.					
АР Крим	5129	5166	0,7	1276	1254	-1,7	234	205	-12,4	1820	1766	-3
Вінницька	2430	2249	-7,4	545	432	-20,7	144	96	-33,3	605	508	-16
Волинська	2076	2031	-2,2	437	464	6,2	65	89	36,9	575	546	-5
Дніпропетровська	10715	8870	-17,2	2462	1748	-29	309	286	-7,4	3180	2273	-28,5
Донецька	18218	15613	-14,3	3926	3462	-11,8	350	344	-1,7	5053	4462	-11,7
Житомирська	3225	3215	-0,3	781	672	-14	168	152	-9,5	960	846	-13,7
Закарпатська	1792	1684	-5,5	506	443	-12,5	83	76	-8,4	638	539	-15,5
Запорізька	7145	6054	-15,3	1354	872	-28,2	207	154	-25,6	1791	1266	-29,3
Івано-Франківська	2337	2121	-9,2	340	219	-35,6	59	49	-16,9	395	222	-43,8
Київська	10696	9882	-8,6	2032	1766	-13,1	391	323	-17,4	2637	2305	-12,6
м.Київ	36495	33795	-7,4	2093	1841	-12	146	119	-18,5	2767	2395	-17,1
Кіровоградська	2091	1746	-16,5	366	351	-4,1	71	84	18,3	435	434	-0,2
Луганська	5103	4582	-10,2	1647	1372	-16,7	191	169	-11,5	2110	1791	-15,1
Львівська	8599	8829	2,7	1473	1294	-12,2	191	182	-4,7	2023	1738	-14,1
Миколаївська	2689	2182	-18,5	520	428	-17,7	91	88	-3,3	669	581	-13,2
Одеська	11067	11122	0,5	1881	1626	-13,6	191	200	4,7	2489	2129	-14,5
Полтавська	4667	4212	-9,7	1014	810	-20,1	165	140	-15,2	1286	1092	-15,1
Рівненська	1936	1611	-16,8	436	331	-24,1	104	97	-6,7	556	414	-25,5
Сумська	2092	2021	-3,4	509	455	-10,6	83	58	-30,1	643	600	-6,7
Тернопільська	1727	1615	-6,5	355	261	-26,5	49	46	-6,1	479	337	-29,6
Харківська	10776	11243	4,3	2419	2071	-14,4	315	260	-17,5	3269	2765	-15,9
Херсонська	3670	3010	-18	661	558	-15,6	141	112	-20,6	867	753	-13,1
Хмельницька	3182	2876	-9,6	549	418	-23,9	108	75	-30,6	720	537	-25,4
Черкаська	3597	3441	-4,3	637	514	-19,3	105	106	1	871	687	-21,1
Чернівецька	3330	3100	-6,9	669	525	-21,5	118	90	-23,7	884	692	-21,7
Чернівецька	2401	2267	-5,4	313	285	-8,9	56	63	12,5	340	301	-11,5
м.Севастополь	3243	3112	-4	456	409	-10,3	23	21	-8,7	613	572	-6,7
ЗАГАЛОМ	170418	157759	-7,4	29657	24981	-15,8	4158	3684	-11,4	38715	32451	-16,2

Таблиця А.3 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2011 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2011 року

Регіон	Усього ДТП			У тому числі ДТП з постраждалими загибло						Травмовано			
	2010р.	2011р.	%	усього		загибло		2010р.	2011р.	%	2010р.	2011р.	%
				2010р.	2011р.	2010р.	2011р.						
АР Крим	6506	6400	-1,6	1507	1452	-3,6	262	244	-6,9	1975	1973	-0,1	
Вінницька	2402	2117	-11,9	524	509	-2,9	106	122	15,1	591	547	-7,4	
Волинська	2664	2307	-10	605	566	-6,4	114	124	8,8	676	637	-5,8	
Дніпропетровська	10986	10592	-3,6	2246	2527	12,6	374	340	-9,1	2731	3127	14,5	
Донецька	19520	18666	-4,9	4270	3766	-11,8	442	436	-1,4	6304	4732	-10,8	
Житомирська	3708	3570	-3,7	846	795	-6	203	215	5,9	985	924	-6,2	
Закарпатська	2069	2105	1,7	552	603	3,6	96	106	10,4	676	760	12,4	
Запорізька	7735	6861	-11,3	1380	1263	-9,1	228	219	-3,9	1676	1531	-8,7	
Івано-Франківська	2411	2071	-14,1	388	383	-1,3	92	89	-3,3	377	378	0,3	
Київська	11740	10335	-12	2152	2025	-6,0	417	421	1	2642	2377	-10	
м.Київ	53080	47930	-9,7	2475	2173	-12,2	197	181	-8,1	2896	2484	-14,2	
Кіровоградська	1891	1804	-4,6	428	421	-1,6	93	95	2,2	511	506	-1	
Луганська	5899	5477	-7,2	1812	1719	-5,1	235	216	-8,1	2196	2146	-2,3	
Львівська	11414	10038	-12,1	1620	1697	4,8	229	250	9,2	2058	2156	4,8	
Миколаївська	2428	2449	0,9	574	661	15,2	116	125	7,8	708	789	11,4	
Одеська	14532	13619	-6,3	2124	2038	-4	274	264	-3,6	2604	2541	-2,4	
Полтавська	4845	4420	-8,8	965	1088	12,7	178	212	19,1	1218	1377	13,1	
Рівненська	1827	1736	-5	470	486	3,4	124	120	-3,2	536	550	2,6	
Сумська	2435	2332	-4,2	663	683	3	83	107	28,9	807	800	-0,9	
Тернопільська	1839	1621	-16,4	359	307	-14,5	70	77	10	425	351	-17,4	
Харківська	13361	11717	-12,3	2397	2798	16,7	308	321	4,2	3116	3495	12,1	
Херсонська	3332	3055	-8,3	663	635	-7	140	132	-5,7	854	782	-8,4	
Хмельницька	3113	2855	-8,3	541	501	-7,4	110	110	0	637	599	-6	
Черкаська	4394	3801	-13,5	651	643	-1,2	138	140	1,4	809	781	-3,5	
Чернігівська	3667	3007	-15,7	701	631	-10	132	120	-9,1	848	765	-9,8	
Чернівецька	2486	1852	-24,3	343	325	-5,2	70	68	-2,9	363	345	-5	
м.Севастополь	4058	3556	-12,3	588	580	-2	44	54	22,7	754	725	-3,8	
ЗАГАЛОМ	204242	186225	-8,8	31914	31281	-2	4875	4908	0,7	38975	38178	-2	
ЗА ДОБУ	559,6	510,2		87,4	85,7		13,4	13,4		106,8	104,6		

Таблиця А.4 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2011 рік

5. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2011 року (станом на 08.02.2013)
СКОЄНІ З ВИНИ ВОДІВ

Регіон	Усього ДТП				Усього				У тому числі ДТП з постраждалими					
	2010р.		2011р.		2010р.		2011р.		2010р.		2011р.			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%		
АР Крим	5166	0,1	5171	-0,1	1254	-6,1	1178	-6,1	205	-16,3	195	-4,9	1766	-13,8
Вінницька	2249	-13,2	1962	-12,1	432	-10,2	388	-10,2	96	-1,1	97	1,1	508	-13,6
Волинська	2031	-5,7	1916	-5,7	464	-5,0	441	-5,0	89	-1,1	93	4,5	546	4,4
Дніпропетровська	8870	-3,1	8587	-3,1	1748	8,8	1888	8,8	286	17,5	236	-17,5	2273	10,4
Донецька	15613	-2,3	15259	-2,3	3462	-13,5	2996	-13,5	344	-8,6	311	-8,6	4462	-10,9
Житомирська	3215	-4,0	3086	-4,0	672	-9,5	608	-9,5	152	1,3	154	1,3	846	-7,3
Закарпатська	1694	9,7	1858	9,7	443	12,2	496	12,2	76	8,2	83	8,2	539	20,6
Запорізька	6054	-6,0	5692	-6,0	972	-14,3	833	-14,3	154	-18,8	125	-18,8	1266	-12,8
Івано-Франківська	2121	-11,1	1885	-11,1	219	8,7	238	8,7	49	0,0	49	0,0	222	14,4
Київська	9882	-17,0	8283	-17,0	1766	-24,2	1338	-24,2	323	-23,2	248	-23,2	2305	-26,5
м.Київ	33785	-3,2	32715	-3,2	1841	-30,7	1275	-30,7	119	-7,2	72	-38,5	2285	-32,2
Кіровоградська	1746	-6,7	1629	-6,7	351	-4,8	334	-4,8	84	-8,3	77	-8,3	434	-0,2
Луганська	4582	-4,0	4398	-4,0	1372	-1,1	1357	-1,1	169	-4,1	162	-4,1	1791	-0,8
Львівська	8828	-8,1	8112	-8,1	1294	1,1	1308	1,1	182	-1,1	180	-1,1	1738	3,0
Миколаївська	2192	0,4	2200	0,4	428	19,2	510	19,2	88	1,1	89	1,1	581	14,1
Одеська	11122	-4,1	10665	-4,1	1626	-10,3	1456	-10,3	200	-13,0	174	-13,0	2129	-5,8
Полтавська	4212	-8,9	3787	-8,9	810	10,7	887	10,7	140	23,6	173	23,6	1082	10,4
Рівненська	1611	-6,0	1515	-6,0	331	7,9	357	7,9	67	-14,4	83	-14,4	414	2,9
Сумська	2021	-7,1	1878	-7,1	455	-4,4	435	-4,4	58	32,8	77	32,8	600	-9,0
Тернопільська	1615	-11,2	1434	-11,2	261	-15,7	220	-15,7	46	4,3	48	4,3	337	-18,7
Харківська	11243	-6,2	10556	-6,2	2071	11,3	2305	11,3	260	-7,7	240	-7,7	2765	5,9
Херсонська	3010	-8,5	2755	-8,5	558	-8,3	523	-8,3	112	0,9	113	0,9	753	-8,3
Хмельницька	2876	-8,0	2646	-8,0	418	-10,0	376	-10,0	75	16,0	87	16,0	537	-10,4
Черкаська	3441	-10,8	3069	-10,8	514	-5,3	467	-5,3	106	-2,8	103	-2,8	687	-8,3
Чернівецька	3100	-27,0	2542	-27,0	525	-1,5	517	-1,5	60	6,7	96	6,7	682	-3,3
Чернівецька	2257	-18,4	1847	-18,4	285	-8,4	261	-8,4	63	-17,5	52	-17,5	301	-8,3
м.Севастополь	3112	-11,0	2769	-11,0	409	-4,2	392	-4,2	21	76,2	37	76,2	572	-7,9
ЗАГАЛОМ	157759	-6,1	148126	-6,1	24981	-6,3	23416	-6,3	3684	-6,2	3454	-6,2	32451	-5,9

Таблиця А.5 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2012 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2012 року

Регіон	Усього ДТП			ДТП з постраждалими								
	усього			загибло			травмовано					
	2011	2012	%	2011	2012	%	2011	2012	%			
АР Крим	6400	6983	8,8	1452	1513	4,2	244	280	14,8	1973	2040	3,4
Вінницька	2117	2636	24,5	509	544	6,9	122	167	36,9	547	567	1,8
Волинська	2307	2315	0,3	566	509	-10,2	124	106	-14,5	637	619	-2,8
Дніпропетровська	10592	11531	8,9	2527	2760	9,2	340	372	9,4	3127	3466	10,8
Донецька	18566	19230	3,6	3766	3836	1,9	436	440	0,9	4732	4720	-0,3
Житомирська	3570	3891	9	795	851	18,1	215	215	0	824	704	-23,8
Закарпатська	2105	2083	-2	603	573	-5	108	91	-14,2	760	739	-2,8
Запорізька	6961	6672	-2,8	1283	1108	-12,3	219	234	6,8	1531	1294	-15,6
Івано-Франківська	2071	2464	19	383	411	7,3	89	111	24,7	378	410	8,5
Київська	10335	11885	16	2026	1986	-1,9	421	430	2,1	2377	2416	1,6
м.Київ	47930	48502	1,2	2173	1971	-9,3	181	181	0	2484	2245	-9,6
Кіровоградська	1804	1821	6,5	421	353	-16,2	95	86	1,1	506	409	-19,2
Луганська	5477	5790	5,7	1719	1704	-0,9	216	226	4,6	2146	2147	0
Львівська	10038	10261	2,2	1697	1661	-2,1	250	255	2	2156	2123	-1,5
Миколаївська	2449	2529	3,3	661	564	-14,7	125	120	-4	789	720	-8,7
Одеська	13619	15076	10,7	2038	2313	13,5	264	273	3,4	2541	2788	9,7
Полтавська	4420	4957	12,1	1098	1056	-2,9	212	210	-0,9	1377	1318	-4,3
Рівненська	1736	1896	9,2	486	415	-14,6	120	144	20	550	447	-18,7
Сумська	2332	2562	9,9	683	649	-5	107	85	-11,2	800	786	-1,8
Тернопільська	1621	1620	-0,1	307	287	-6,5	77	86	11,7	351	362	0,3
Харківська	11717	12604	7,6	2798	2590	-7,4	321	312	-2,8	3495	3346	-4,3
Херсонська	3055	3434	12,4	635	712	12,1	132	165	25	782	913	16,8
Хмельницька	2955	3089	7,5	501	482	-3,8	110	114	3,6	599	579	-3,3
Черкаська	3901	4295	13	643	627	-2,5	140	160	14,3	781	704	-9,9
Чернігівська	3007	2951	-1,9	631	609	-3,5	120	144	20	765	722	-5,6
Чернівецька	1882	1828	2,4	325	320	-1,5	68	67	-1,5	345	340	-1,4
м.Севастополь	3568	3365	-5,4	586	496	-15,4	54	37	-31,5	725	615	-15,2
ЗАГАЛОМ	186225	196410	5,5	31281	30699	-1,9	4908	5131	4,5	38178	37519	-1,7
ЗА ДОБУ	508,8	536,8		85,5	83,9		13,4	14		104,3	102,5	

Таблиця А.6 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2012 рік

5. Дорожньо-транспортні пригоди з постраждалими за 12 місяців 2012 року
скоєні з вини водіїв

Регіон	ДТП з постраждалими									
	усього			загибло			трамовано			%
	2011	2012	%	2011	2012	%	2011	2012	%	
АР Крим	1178	1228	4,3	195	224	14,9	1735	1803	3,9	
Вінницька	388	467	20,4	97	141	45,4	439	500	13,9	
Волинська	441	422	-4,3	93	88	-7,5	524	546	4,2	
Дніпропетровська	1888	2140	13,3	236	275	16,5	2510	2890	15,1	
Донецька	2896	3186	6,3	311	346	11,3	3976	4109	3,3	
Житомирська	608	477	-21,5	154	161	4,5	784	580	-28,6	
Закарпатська	496	512	3,2	83	75	-9,6	650	687	5,7	
Запорізька	833	784	-5,9	125	156	24,8	1104	984	-10,9	
Івано-Франківська	238	303	27,3	49	73	49	254	329	29,5	
Київська	1338	1432	7	248	273	10,1	1694	1882	11,1	
м.Київ	1275	1301	2	72	82	13,9	1556	1571	1	
Кіровоградська	334	280	-16,2	77	74	-3,9	433	350	-19,2	
Луганська	1357	1384	2	162	180	11,1	1777	1839	3,5	
Львівська	1308	1325	1,3	180	201	11,7	1791	1811	1,1	
Миколаївська	510	410	-19,6	89	85	-4,5	663	593	-10,6	
Одеська	1458	1825	25,2	174	191	9,8	2006	2355	17,4	
Полтавська	897	890	-0,8	173	170	-1,7	1206	1183	-1,9	
Рівненська	357	331	-7,3	83	117	41	426	385	-9,6	
Сумська	435	518	19,1	77	70	-9,1	546	665	21,8	
Тернопільська	220	227	3,2	48	66	37,5	274	297	8,4	
Харківська	2305	2295	-0,4	240	249	3,8	2928	3020	3,1	
Херсонська	523	581	11,1	113	136	20,4	683	805	17,9	
Хмельницька	376	381	1,3	87	82	-5,7	481	491	2,1	
Черкаська	487	490	0,6	103	117	13,6	623	601	-3,5	
Чернігівська	517	507	-1,9	96	127	32,3	669	633	-5,4	
Чернівецька	261	274	5	52	51	-1,9	276	306	10,9	
м.Севастополь	392	343	-12,5	37	24	-35,1	527	470	-10,8	
ЗАГАЛОМ	23416	24314	3,8	3454	3832	10,9	30535	31665	3,7	

Таблиця А.7 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2013 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2013 року

Регіон	Усього ДТП			ДТП з постраждалими						
	2012		2013	усього		загибло		травмовано		
	2012	2013	%	2012	2013	%	2012	2013	%	
АР Крим	6963	7222	3,7	1513	1481	-1,5	280	2040	1981	-3,9
Вінницька	2638	2758	4,6	544	544	0	167	557	623	11,8
Волинська	2315	2287	-2,1	508	532	4,7	108	619	670	8,2
Дніпропетровська	11531	11721	1,6	2780	2985	8,2	372	3468	3596	3,8
Донецька	19230	18738	-2,6	3836	3795	-1,3	440	4720	4674	-1
Житомирська	3891	3774	-3	651	721	10,8	215	704	838	19
Закарпатська	2063	2124	3	573	555	-3,1	91	739	655	-11,4
Запорізька	6872	6545	-1,9	1108	1220	10,1	234	1294	1540	19
Івано-Франківська	2464	2247	-8,8	411	399	-2,9	111	410	454	10,7
Київська	11885	11163	-6,1	1986	1680	-15,4	430	2418	2068	-14,4
м. Київ	48502	46090	-5	1971	1931	-2	181	2245	2215	-1,3
Кіровоградська	1921	1751	-8,8	353	347	-1,7	96	409	406	-0,7
Луганська	6780	5950	-11,2	1704	1754	2,9	228	2147	2168	1
Львівська	10261	9116	-11,2	1661	1599	-4,3	255	2123	1986	-6
Миколаївська	2529	2649	4,7	564	580	2,8	120	720	704	-2,2
Одеська	15076	15376	2	2313	2503	8,2	273	2788	3046	9,3
Полтавська	4667	4796	-3,2	1056	1118	5,9	210	1318	1354	2,7
Рівненська	1899	1951	2,9	415	411	-1	144	447	484	8,3
Сумська	2562	2290	-10,6	649	645	-0,6	95	786	815	3,7
Тернопільська	1620	1700	4,9	287	297	3,5	88	352	400	13,6
Харківська	12604	12140	-3,7	2590	2292	-11,5	312	3348	2895	-13,5
Херсонська	3434	3527	2,7	712	703	-1,3	165	913	867	-5
Хмельницька	3069	2983	-2,8	482	529	9,8	114	579	676	16,8
Черкаська	4295	4209	-2	627	585	-6,7	160	704	708	0,6
Чернігівська	2951	2917	-1,2	609	600	-1,5	144	722	657	-9
Чернівецька	1928	1801	-6,6	320	316	-1,2	67	340	318	-6,5
м. Севастополь	3365	3205	-4,8	496	569	14,7	37	615	733	19,2
ЗАГАЛОМ	196410	191010	-2,7	30699	30681	-0,1	5131	37519	37521	0
ЗА ДОБУ	539,1	523,3		84,1	84,1		14,1	102,8	102,8	

Таблиця А.8 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2013 рік

5. Дорожньо-транспортні пригоди з постраждалими за 12 місяців 2013 року
скоєні з вини водіїв

Регіон	ДТП з постраждалими						трамовано	
	усього			загинуло				
	2012	2013	%	2012	2013	%	2012	2013
АР Крим	1229	1203	-2,1	224	202	-9,8	1803	1728
Вінницька	467	448	-4,1	141	95	-32,6	500	548
Волинська	422	454	7,6	86	69	-19,8	546	603
Дніпропетровська	2140	2278	6,4	275	270	-1,8	2890	2854
Донецька	3186	3173	-0,4	346	358	3,5	4109	4097
Житомирська	477	591	23,9	161	153	-5	560	730
Закарпатська	512	497	-2,9	75	106	41,3	687	607
Запорізька	784	977	24,6	156	158	1,3	984	1321
Івано-Франківська	303	325	7,3	73	67	-8,2	329	376
Київська	1432	1297	-9,4	273	258	-5,5	1882	1717
м.Київ	1301	1106	-15	82	54	-34,1	1571	1340
Кіровоградська	280	282	4,3	74	73	-1,4	350	365
Луганська	1384	1406	1,6	180	191	6,1	1839	1855
Львівська	1325	1243	-6,2	201	179	-10,9	1811	1678
Миколаївська	410	442	7,8	85	80	-5,9	593	587
Одеська	1825	1864	2,1	191	225	17,8	2355	2469
Полтавська	890	926	4	170	146	-14,1	1183	1196
Рівненська	331	341	3	117	92	-21,4	385	425
Сумська	518	514	-0,8	70	77	10	665	686
Тернопільська	227	249	9,7	66	56	-15,2	297	351
Харківська	2295	2090	-8,9	249	247	-0,8	3020	2667
Херсонська	581	549	-5,5	136	112	-17,6	805	745
Хмельницька	381	454	19,2	82	76	-7,3	491	605
Черкаська	490	472	-3,7	117	99	-15,4	601	596
Чернігівська	507	502	-1	127	124	-2,4	633	583
Чернівецька	274	283	3,3	51	43	-15,7	306	287
м.Севастополь	343	400	16,6	24	35	45,8	470	561
ЗАГАЛОМ	24314	24376	0,3	3832	3645	-4,9	31665	31677

Таблиця А.9 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2014 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди за 12 місяців 2014 року

Регіон	Усього ДТП			ДТП з постраждалими						Травмовано		
				усього			загибло					
	2013	2014	%	2013	2014	%	2013	2014	%	2013	2014	%
АР Крим	7222	1202	-83,4	1491	245	-83,6	269	37	-86,2	1961	267	-86,4
Вінницька	2758	2469	-10,5	544	496	-8,8	125	146	16,8	623	558	-10,4
Волинська	2267	2164	-4,5	532	607	14,1	84	118	40,5	670	771	15,1
Дніпропетровська	11721	10947	-6,6	2985	2720	-8,9	394	366	-7,1	3596	3371	-6,3
Донецька	18738	8795	-53,1	3785	1978	-47,7	457	279	-38,9	4674	2602	-44,3
Житомирська	3774	3672	-2,7	721	838	16,2	198	185	-6,6	838	1020	21,7
Закарпатська	2124	2131	0,3	555	645	16,2	121	139	14,9	655	784	19,7
Запорізька	6545	5612	-14,3	1220	1223	0,2	210	207	-1,4	1540	1505	-2,3
Івано-Франківська	2247	2179	-3	399	440	10,3	87	117	34,5	454	549	20,9
Київська	11163	9972	-10,7	1680	1827	8,7	393	369	-6,1	2068	2281	10,3
м.Київ	46090	39814	-13,6	1931	1747	-9,5	138	191	38,4	2215	1950	-12
Кіровоградська	1751	1594	-9	347	372	7,2	87	98	12,6	406	431	6,2
Луганська	5950	2701	-54,6	1754	860	-51	252	145	-42,5	2168	1107	-48,9
Львівська	9116	7737	-15,1	1589	1684	6	232	260	12,1	1996	2135	7
Миколаївська	2649	2550	-3,7	580	596	2,8	111	119	7,2	704	725	3
Одеська	15376	13889	-9,7	2503	2315	-7,5	324	280	-13,6	3046	2783	-8,6
Полтавська	4796	4225	-11,9	1118	1016	-9,1	194	194	0	1354	1334	-1,5
Рівненська	1951	2044	4,8	411	599	45,7	105	171	62,9	484	676	39,7
Сумська	2290	1977	-13,7	645	656	1,7	96	95	-1	815	797	-2,2
Тернопільська	1700	1586	-6,7	297	351	18,2	63	69	9,5	400	449	12,2
Харківська	12140	11155	-8,1	2292	2176	-5,1	272	285	4,8	2895	2905	0,3
Херсонська	3527	2927	-17	703	581	-17,4	150	153	2	867	682	-21,3
Хмельницька	2983	2980	-0,1	529	551	4,2	89	111	24,7	676	740	9,5
Черкаська	4209	3910	-7,1	585	678	15,9	137	157	14,6	708	801	13,1
Чернігівська	2917	2546	-12,7	600	602	0,3	149	122	-18,1	657	707	7,6
Чернівецька	1801	1968	9,3	316	262	-17,1	48	44	-8,3	318	303	-4,7
м.Севастополь	3205	459	-85,7	569	95	-83,3	48	7	-85,4	733	119	-83,8
ЗАГАЛОМ	191010	153205	-19,8	30681	26160	-14,7	4833	4464	-7,6	37521	32352	-13,8
ЗА ДОБУ	523,3	419,7		84,1	71,7		13,2	12,2		102,8	88,6	

Таблиця А.10 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2014 рік

5. Дорожньо-транспортні пригоди з постраждалими за 12 місяців 2014 року
СКОЄНІ З ВИНИ ВОДІІВ

Регіон	ДТП з постраждалими														
	усього					загибло					травмовано				
	2013	2014	%	2013	2014	%	2013	2014	%	2013	2014	%			
АР Крим	1203	182	-84,9	202	23	-88,6	1728	216	-87,5						
Вінницька	448	414	-7,6	95	106	11,6	548	511	-6,8						
Волинська	454	493	8,6	69	91	31,9	603	674	11,8						
Дніпропетровська	2278	2122	-6,8	270	262	-3	2954	2809	-4,9						
Донецька	3173	1624	-48,8	358	218	-39,1	4097	2262	-44,8						
Житомирська	591	668	13	153	136	-11,1	730	869	19						
Закарпатська	497	593	19,3	106	131	23,6	607	736	21,3						
Запорізька	977	1005	2,9	158	153	-3,2	1321	1314	-0,5						
Івано-Франківська	325	373	14,8	67	95	41,8	376	487	29,5						
Київська	1297	1428	10,1	258	251	-2,7	1717	1918	11,7						
м.Київ	1106	1166	5,4	54	99	83,3	1340	1365	1,9						
Кіровоградська	292	292	0	73	78	6,8	365	370	1,4						
Луганська	1406	672	-52,2	191	110	-42,4	1855	897	-51,6						
Львівська	1243	1322	6,4	179	210	17,3	1678	1785	6,4						
Миколаївська	442	453	2,5	80	90	12,5	587	593	1						
Одеська	1864	1772	-4,9	225	199	-11,6	2469	2285	-7,5						
Полтавська	926	859	-7,2	146	152	4,1	1196	1196	0						
Рівненська	341	499	46,3	92	139	51,1	425	600	41,2						
Сумська	514	503	-2,1	77	67	-13	686	660	-3,8						
Тернопільська	249	298	19,7	56	51	-8,9	351	403	14,8						
Харківська	2090	1808	-13,5	247	220	-10,9	2667	2447	-8,2						
Херсонська	549	493	-10,2	112	125	11,6	745	617	-17,2						
Хмельницька	454	453	-0,2	76	92	21,1	605	641	6						
Черкаська	472	534	13,1	99	120	21,2	596	661	10,9						
Чернігівська	502	507	1	124	102	-17,7	583	628	7,7						
Чернівецька	283	235	-17	43	41	-4,7	287	274	-4,5						
м.Севастополь	400	69	-82,8	35	5	-85,7	561	95	-83,1						
ЗАГАЛОМ	24376	20837	-14,5	3645	3366	-7,7	31677	27313	-13,8						

Таблиця А.11 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2015 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди (за звітний період)
за період з 01.01.2015 по 31.12.2015

Регіон	Усього ДТП			усього			ДТП з постраждалими			травмовано		
	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%
АР Крим	1202	0		245	0		37	0		267	0	
Вінницька	2469	2374	-3.8	496	642	29.4	156	179	14.7	570	715	25.4
Волинська	2164	2335	7.9	607	731	20.4	118	131	11	771	916	18.8
Дніпропетровська	10948	9604	-12.3	2720	2516	-7.5	366	334	-8.7	3371	3121	-7.4
Донецька	8794	3115	-64.6	1978	1005	-49.2	279	160	-42.7	2602	1277	-50.9
Житомирська	3672	3468	-5.6	838	920	9.8	185	173	-6.5	1020	1137	11.5
Закарпатська	2131	2340	9.8	645	663	2.8	139	130	-6.5	784	804	2.6
Запорізька	5612	4826	-14	1223	1173	-4.1	207	184	-11.1	1505	1552	3.1
Івано-Франківська	2179	2266	4	440	572	30	117	119	1.7	549	732	33.3
Київська	9979	9770	-2.1	1839	1944	5.7	371	364	-1.9	2295	2472	7.7
Київ	39814	35812	-10.1	1747	2145	22.8	191	129	-32.5	1950	2476	27
Кіровоградська	1594	1612	1.1	372	417	12.1	98	89	-9.2	431	513	19
Луганська	2701	634	-76.5	860	290	-66.3	145	51	-64.8	1107	363	-67.2
Львівська	7737	8266	6.8	1684	1912	13.5	260	254	-2.3	2135	2441	14.3
Миколаївська	2553	2593	1.6	598	758	26.8	119	104	-12.6	727	1028	41.4
Одеська	13889	12060	-13.2	2315	1794	-22.5	280	195	-30.4	2783	2271	-18.4
Полтавська	4225	3792	-10.2	1016	922	-9.3	194	201	3.6	1334	1180	-11.5
Рівненська	2044	2262	10.7	599	694	15.9	171	174	1.8	676	774	14.5
Сумська	1977	1824	-7.7	656	641	-2.3	95	80	-15.8	797	788	-1.1
Тернопільська	1586	1530	-3.5	351	411	17.1	69	79	14.5	449	505	12.5
Харківська	11155	10063	-9.8	2176	2324	6.8	285	242	-15.1	2905	2892	-0.4
Херсонська	2927	3099	5.9	581	663	14.1	153	128	-16.3	682	780	14.4
Хмельницька	2982	2618	-12.2	552	596	8	111	128	15.3	743	745	0.3
Черкаська	3910	3526	-9.8	678	760	12.1	157	155	-1.3	801	967	20.7
Чернігівська	2546	2437	-4.3	602	610	1.3	122	138	13.1	707	733	3.7
Чернівецька	1968	1967	-0.1	281	262	-6.8	51	49	-3.9	315	285	-9.5
Севастополь	459	0		95	0		7	0		119	0	
ЗАГАЛОМ	153217	134193	-12.4	26194	25365	-3.2	4483	3970	-11.4	32395	31467	-2.9
ЗА ДОБУ	420	368	-12.4	72	69	-4.2	12	11	-8.3	89	86	-3.4

Таблиця А.12 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2015 рік

5. ДТП з постраждалими, скоєні з вини водіїв
за період з 01.01.2015 по 31.12.2015

Регіон	ДТП з постраждалими											
	усього				загинуло				травмовано			
	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	м.п.	п.п.	%	
АР Крим	182	0	зниж	23	0	зниж	216	0	зниж	0	зниж	
Вінницька	415	489	17.8	114	128	12.3	523	581	11.1	581	11.1	
Волинська	493	489	-8	91	79	-13.2	674	670	-6	670	-6	
Дніпропетровська	2122	1925	-9.3	262	226	-13.7	2809	2579	-8.2	2579	-8.2	
Донецька	1624	611	-62.4	218	79	-63.8	2262	832	-63.2	832	-63.2	
Житомирська	668	332	-50.3	136	56	-58.8	869	437	-49.7	437	-49.7	
Закарпатська	593	538	-9.3	131	98	-25.2	736	687	-6.7	687	-6.7	
Запорізька	1005	903	-10.1	153	119	-22.2	1314	1284	-2.3	1284	-2.3	
Івано-Франківська	373	452	21.2	95	91	-4.2	487	615	26.3	615	26.3	
Київська	1436	892	-37.9	252	138	-45.2	1929	1253	-35	1253	-35	
Київ	1166	738	-36.7	99	32	-67.7	1365	915	-33	915	-33	
Кіровоградська	292	318	8.9	78	66	-15.4	370	413	11.6	413	11.6	
Луганська	672	243	-63.8	110	43	-60.9	897	319	-64.4	319	-64.4	
Львівська	1322	1266	-4.2	210	176	-16.2	1785	1776	-5	1776	-5	
Миколаївська	454	483	6.4	90	71	-21.1	594	744	25.3	744	25.3	
Одеська	1772	1108	-37.5	199	107	-46.2	2286	1494	-34.6	1494	-34.6	
Полтавська	859	698	-18.7	152	158	3.9	1196	953	-20.3	953	-20.3	
Рівненська	499	395	-20.8	139	97	-30.2	600	476	-20.7	476	-20.7	
Сумська	503	449	-10.7	67	56	-16.4	660	600	-9.1	600	-9.1	
Тернопільська	298	190	-36.2	51	25	-51	403	259	-35.7	259	-35.7	
Харківська	1808	747	-58.7	220	106	-51.8	2447	954	-61	954	-61	
Херсонська	493	531	7.7	125	101	-19.2	617	672	8.9	672	8.9	
Хмельницька	454	334	-26.4	92	60	-34.8	644	447	-30.6	447	-30.6	
Черкаська	534	440	-17.6	120	76	-36.7	661	627	-5.1	627	-5.1	
Чернігівська	507	514	1.4	102	119	16.7	628	649	3.3	649	3.3	
Чернівецька	253	133	-47.4	48	27	-43.8	285	149	-47.7	149	-47.7	
Севастополь	69	0	зниж	5	0	зниж	95	0	зниж	0	зниж	
ЗАГАЛОМ	20866	15218	-27.1	3382	2334	-31	27352	20385	-25.5	20385	-25.5	

Таблиця А.13 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2016 рік

1. Дорожньо-транспортні пригоди (за звітний період)
за період з 01.01.2016 по 30.11.2016

Регіон	Усього ДТП			ДТП з постраждалими								
				усього			загибло			травмовано		
	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%
АР Крим	0			0			0			0		
Вінницька	2154	2860	32,8	547	921	68,4	156	164	5,1	605	1095	81,0
Волинська	2093	2597	24,1	646	826	27,9	114	111	-2,6	818	1040	27,1
Дніпропетровська	8542	10111	18,4	2232	2250	0,8	292	218	-25,3	2773	2804	1,1
Донецька	2759	2810	1,8	882	850	-3,6	147	90	-38,8	1122	1107	-1,3
Житомирська	3122	3348	7,2	828	859	3,7	145	168	15,9	1022	1069	4,6
Закарпатська	2097	2330	11,1	588	549	-6,6	116	96	-17,2	721	688	-4,6
Запорізька	4347	5201	19,6	1040	1049	0,9	159	143	-10,1	1397	1353	-3,1
Івано-Франківська	2026	2330	15,0	500	575	15,0	101	101	0,0	637	709	11,3
Київська	8807	8905	1,1	1738	1194	-31,3	321	219	-31,8	2216	1571	-29,1
Київ	30816	38977	26,5	1888	2209	17,0	116	103	-11,2	2190	2607	19,0
Кіровоградська	1430	1544	8,0	360	391	8,6	83	58	-30,1	435	471	8,3
Луганська	551	806	46,3	261	312	19,5	50	28	-44,0	313	416	32,9
Львівська	7363	9017	22,5	1737	1744	0,4	223	215	-3,6	2224	2277	2,4
Миколаївська	2307	3142	36,2	700	832	18,9	98	106	8,2	957	1062	11,0
Одеська	11034	10441	-5,4	1707	1763	3,3	184	150	-18,5	2153	2257	4,8
Полтавська	3380	3974	17,6	803	947	17,9	181	138	-23,8	1011	1179	16,6
Рівненська	2002	2192	9,5	595	774	30,1	154	153	-0,6	675	997	47,7
Сумська	1602	1714	7,0	573	522	-8,9	70	53	-24,3	712	642	-9,8
Тернопільська	1361	1818	33,6	357	494	38,4	73	53	-27,4	446	647	45,1
Харківська	9184	10279	11,9	2068	1445	-30,1	213	124	-41,8	2593	1924	-25,8
Херсонська	2801	3121	11,4	595	635	6,7	117	71	-39,3	691	785	13,6
Хмельницька	2346	2588	10,3	523	600	14,7	116	75	-35,3	651	747	14,7
Черкаська	3147	3655	16,1	664	806	21,4	140	101	-27,9	839	1062	26,6
Чернігівська	2155	2449	13,6	531	678	27,7	116	122	5,2	643	793	23,3
Чернівецька	1749	2051	17,3	233	281	20,6	44	58	31,8	260	305	17,3
Севастополь	0	0		0	0		0	0		0	0	
ЗАГАЛОМ	119175	138261	16,0	22596	23506	4,0	3529	2918	-17,3	28104	29607	5,3
ЗА ДОБУ	357	413	15,6	68	70	2,6	11	8	-24,8	84	89	5,9

Таблиця А.14 - Дорожньо-транспортні пригоди за 2016 рік

5. ДТП з постраждалими, скоєні з вини водіїв
за період з 01.01.2016 по 30.11.2016

Регіон	ДТП з постраждалими											
	усього				загинуло				травмовано			
	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%
АР Крим	0	0		0	0		0	0		0	0	
Вінницька	419	492	17,4	113	103	-8,8	492	634	28,9	492	634	28,9
Волинська	444	420	-5,4	70	40	-42,9	609	574	-5,7	609	574	-5,7
Дніпропетровська	1725	1744	1,1	205	156	-23,9	2301	2309	0,3	2301	2309	0,3
Донецька	537	515	-4,1	73	48	-34,2	726	699	-3,7	726	699	-3,7
Житомирська	309	275	-11,0	50	42	-16,0	401	389	-3,0	401	389	-3,0
Закарпатська	509	190	-62,7	94	37	-60,6	650	245	-62,3	650	245	-62,3
Запорізька	809	670	-17,2	106	96	-9,4	1167	892	-23,6	1167	892	-23,6
Івано-Франківська	399	397	-0,5	81	65	-19,8	541	527	-2,6	541	527	-2,6
Київська	842	318	-62,2	130	44	-66,2	1178	478	-59,4	1178	478	-59,4
Київ	675	525	-22,2	31	2	-93,5	847	625	-26,2	847	625	-26,2
Кіровоградська	282	211	-25,2	63	33	-47,6	367	268	-27,0	367	268	-27,0
Луганська	225	199	-11,6	42	19	-54,8	281	269	-4,3	281	269	-4,3
Львівська	1163	602	-48,2	156	81	-48,1	1633	872	-46,6	1633	872	-46,6
Миколаївська	470	253	-46,2	71	29	-59,2	727	353	-51,4	727	353	-51,4
Одеська	1067	921	-13,7	104	60	-42,3	1441	1244	-13,7	1441	1244	-13,7
Полтавська	613	671	9,5	144	101	-29,9	814	885	8,7	814	885	8,7
Рівненська	363	290	-20,1	93	67	-28,0	436	407	-6,7	436	407	-6,7
Сумська	411	307	-25,3	51	22	-56,9	553	406	-26,6	553	406	-26,6
Тернопільська	166	252	51,8	24	25	4,2	233	342	46,8	233	342	46,8
Харківська	674	318	-52,8	93	26	-72,0	868	453	-47,8	868	453	-47,8
Херсонська	473	314	-33,6	91	40	-56,0	592	409	-30,9	592	409	-30,9
Хмельницька	301	179	-40,5	55	26	-52,7	395	239	-39,5	395	239	-39,5
Черкаська	390	620	59,0	69	79	14,5	544	851	56,4	544	851	56,4
Чернігівська	454	447	-1,5	102	90	-11,8	574	549	-4,4	574	549	-4,4
Чернівецька	122	138	13,1	24	31	29,2	140	144	2,9	140	144	2,9
Севастополь	0	0		0	0		0	0		0	0	
ЗАГАЛОМ	13842	11268	-18,6	2135	1362	-36,2	18510	15063	-18,6	18510	15063	-18,6

Використано матеріали з сайтів:

1. Сторінка ГАІ МВСУ. Режим доступу: <http://www.sai.gov.ua/ua/info/30>.
2. Центр безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем // Аварійність на автошляхах України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sai.gov.ua/ua/people/5.htm>

ДОДАТОК Б

РЕЙТИНГ КРАЇН У ДТП

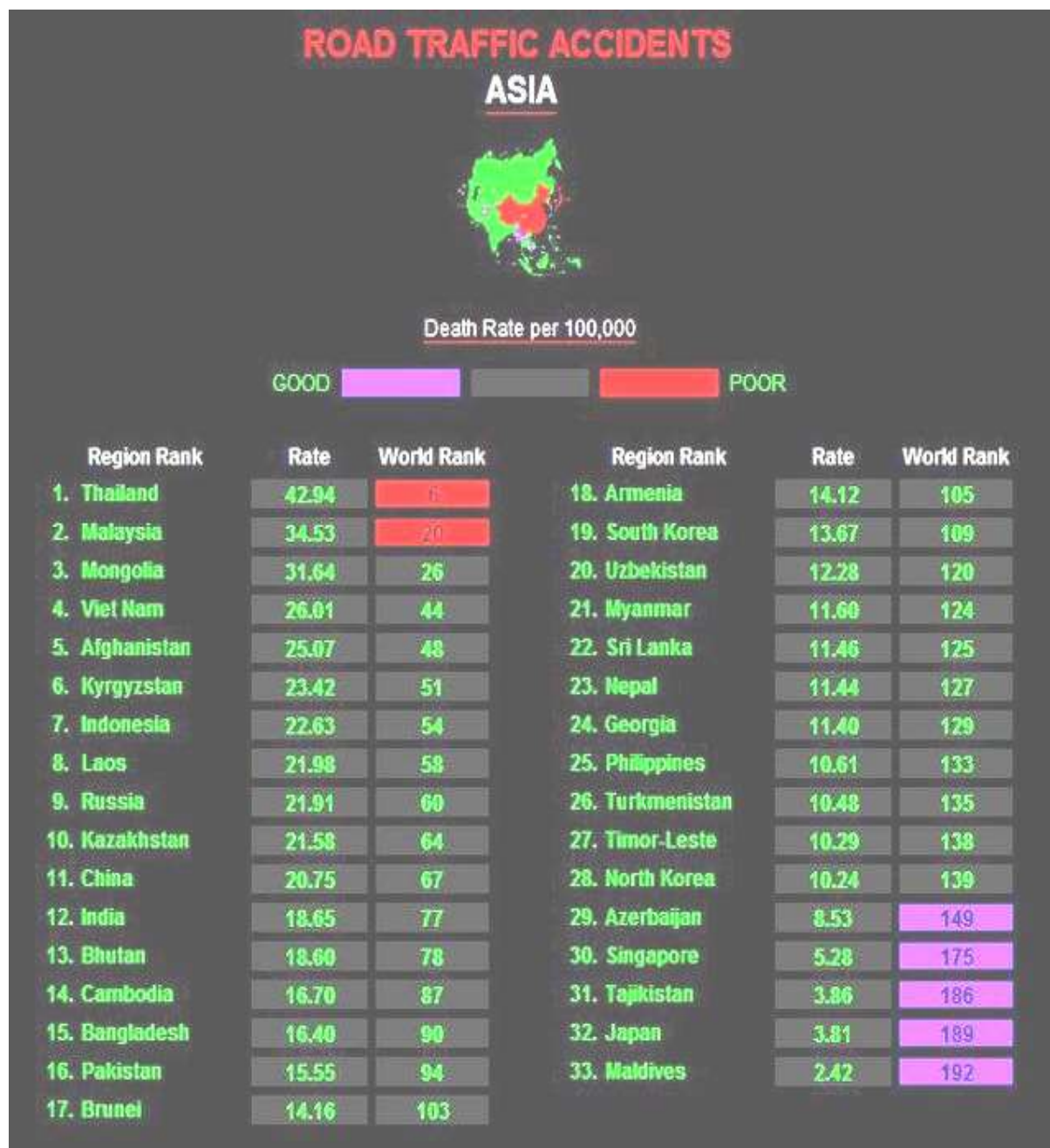
Згідно звіту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), в результаті ДТП щорічно гине близько 1,25 млн осіб. Такі підрахунки засновані на аналізі інформації з 192 країн світу.

Компанію країнам третього світу в першій третині рейтингу склала Україна, яка займає 76 місце за кількістю загиблих в ДТП серед 192 країн світу (чим вище місце в рейтингу тим більший показник смертності в аваріях на дорогах). Згідно зі статистикою, яка розміщена на worldlifeexpectancy.com, в Україні на кожні 100 тисяч жителів гине в аваріях на дорогах 18,8 людини. На першому місці знаходяться країни Африки і Азії (за рахунок величезної кількості смертельних аварій з мотоциклами і моторолерами).



Згідно зі світовою статистикою, Україна розмістилася по сусідству з Того (73 місце – 19,6), Зімбабве (74 місце – 19,3), Марокко (75 місце – 19,3), Індія (77 місце – 18,7), Бутан (78 місце – 18,6), Колумбія (79 місце – 18,0), Коста-Ріка (80 місце – 17,9), Сенегал (81 місце – 17,8).

Серед найбезпечніших для водіння автотранспортом країн (із рахунку на 100 тис.чол.), виявилися Німеччина (5,7 чол.) Великобританія (4,8 чол.), Ізраїль (4,1 чол.), Японія (3,8 чол.).



Интернет-ресурс, режим доступа:
<https://censor.net.ua/p241220>

ДОДАТОК В

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ ГЕОПАТОГЕННОЇ ЗОНИ

Назва «*геопатогенна зона*» походить від грецьких слів: *гео*(ge) – земля, *патос* (pathos) – страждання. Поняття «геопатогенна зона» (ГПЗ) вказує на частину простору, в якому реєструються зміни енергетичних характеристик і які життєво важливі для всіх біологічних об'єктів. На думку науковців, ГПЗ – це феномен ділянки землі, що виділяється низкою своїх природних властивостей, які створюють на поверхні земної кори *енергетичне поле* і яке негативно впливає на людину. Зокрема, фундаментальні дослідження в кінці 40 років 20 століття доктора Ернста Хартмана, керівника німецького Інституту з геобіологічних досліджень та доктора Манфреда Каррі, який очолював в Баварії медико-біологічний інститут, про вплив «земного випромінювання», довели існування геопатогенних зон та їх згубний вплив на людину.

Свій внесок в утворення ГПЗ вносить так званий «*силовий каркас Землі*» – система глобального розподілу тектонічної напруги в літосфері планети. На думку науковців, на земну кулю ніби накинута тонка енергетична сітка. Це якась подоба умовних ліній меридіанів і паралелей, тільки з тією різницею, що існує вона реально і в різній формі сприймається всім живим. Фрагменти такої світової системи, але більш дрібного масштабу, виявляються в кожному приміщенні у вигляді біоенергетичних смуг, що носять назву – Хартмана, Каррі та ін., за прізвищами людей, які відкрили їх.

Доведено, що ГПЗ негативно впливають на будівлі та споруди, машини та механізми, радіоелектронну, оргтехніку та побутову техніку, руйнування цегляних стін і підземних трубопроводів, кабельних мереж електропостачання та зв'язку. ГПЗ представляють реальне геофізичне явище зі зміненими параметрами: геомагнітним полем, радіоактивним фоном, електропровідністю ґрунту, електричним потенціалом атмосфери тощо. Саме за вимірюванням цих параметрів у більшості випадків вдається довести або спростувати існування ГПЗ у кожному конкретному місці.

У разі будь-яких руйнівних процесів у товщі Землі (розмив порід підземними ріками, утворення мікротріщин у вогнищах підвищеної напруги породи) регулярність сіток телуричного випромінювання порушується, розмір ГПЗ різко збільшується, нерідко вони зливаються один з одним, енергія випромінювання тут набагато вище середнього показника. У таких місцях відбувається не тільки руйнування підстилаючих порід, але пригнічується життєдіяльність багатьох рослин і тварин. У людини виникають важкі хвороби, порушується його психіка, приводячи часто до аварій та катастроф.

Зі спостережень ГПЗ бувають двох видів:

1. Перший вид – *природне походження*, зазвичай, зони пов'язані з пустотами, водними потоками, родовищами корисних копалин;

2. Другий вид – зони *техногенного походження*, пов'язані з діяльністю людини: підземні шахтні виробки, засипані яри, малі річки, підземні інженерні комунікації, затоплені підвали житлових будинків, звалища побутових і промислових відходів, лінії високовольтних електропередач, підземні ходи, метро, шахти, трубопроводи, звалища, поховання тощо.

Область науки, що займається вивченням природи й можливостей застосування реакції живого організму, на які не визначені поки що види випромінювань, отримала назву «*радіестезія*», що в перекладі з давньогрецької означає «відчуваю випромінювання» (О. А. Ісаєва, 1997).

За час розвитку радіестезії, який налічує кілька тисячоліть, у ній сформувалися два основних напрямки:

1. Вивчення і використання для пошуків і вимірювань реакції людини на телуричні і космічні випромінювання, певним чином пов'язані з досліджуваними об'єктами. Напрямок самостійно розвивався в різних регіонах земної кулі, має кілька найменувань:

радіестезія – у франко-мовних країнах;

даузінг – в англо-мовних;

вуншельруте («чарівна паличка») – у Німеччині;

біолокація – в нашій країні і деяких країнах Східної Європи.

2. Отримання за допомогою різних апаратів випромінювань, аналогічних за властивостями радіестезичним, і дослідження ефектів впливу цими випромінюваннями на живі організми і фізичні процеси.

Перша спроба формулювання основних понять була зроблена в 1985 році на шостій всесоюзній школі-семінарі Міжвідомчої Комісії з проблеми біолокації. Наводимо деякі тлумачення.

Геопатогенними зонами називаються ділянки земної поверхні, які характеризуються неоднорідностями будови земної кори, наявністю в ній розломів, обводнених тріщин, рудних родовищ, перетинаючихся водних потоків, тектонічно напружених ділянок. Це визначає виникнення над ними аномальних фізичних полів, що негативно впливають на живі організми (науково-технічний семінар «Проблеми геопатогенних зон». – М., 1990. – С. 2).

Біолокація означає здатність живих організмів визначати положення будь-якого об'єкта в просторі (напрямок, відстань до нього), а при застосуванні людиною резонатора і здатність виявити його орієнтовний склад (метал, кераміка, вода та ін.).

Біолокаційний ефект фіксується за кутом відхилення індикатора (так званої «рамки» та «маятника») і, за суттю, притаманний людині. Сукупність методичних прийомів, що використовують біолокаційний ефект і дозволяють вирішувати ті чи інші практичні завдання, отримала назву *біолокаційного методу*. Люди, у яких спостерігається чіткий прояв

біолокаційного ефекту, називаються *операторами біолокації* (Wust, Winner, 1934). Методи біолокації відносяться до області парапсихології.

У техніці біолокації розрізняють два відмінних один від одного методи: ментальна техніка і резонансна техніка.

Ментальну техніку переважно використовують особи, які володіють високою чутливістю. Результати великою мірою залежать від індивідуального «програмування». Помилкове програмування веде до помилкових тлумачень. За допомогою ментальної техніки досвідчений оператор біолокації може успішно вирішувати спеціальні завдання, наприклад, визначення місць пошуку різних джерел.

При резонансної техніці біолокації (Schneider, 1980) ментальну настройку замінюють фізичні принципи. Вплив суб'єктивного фактора обмежується резонансними властивостями. Ця нова техніка не потребує високої чутливості. Розвиток здатності аналізувати і санувати геобіологічне місце вимагає більше зусиль для набуття навичок і тренування (О. Ісаєва, 1997).

Тлумачення деяких термінів за В. А. Чорнобривим (2000)

Аномальна зона – локальна область на Землі де досить довгий час із тією чи іншою регулярністю спостерігаються аномальні явища. Наявність аномальних явищ визначається як суб'єктивними, так і об'єктивними методами (за допомогою різних фізичних приладів або аналізу статистики захворювань і пригод у даному районі за великий проміжок часу). Застосовуються й інші непрямі методи, наприклад, спостереження за поведінкою тварин.

Біопатогенні зони (БПЗ) – це ділянки місцевості, патогенні властивості яких зобов'язані прояву факторів середовища, пов'язаних із живою матерією. Наприклад, біоценози, насичені паразитами і патогенними агентами.

Біоіндикація – це процес виявлення, вивчення прихованих, ще невідомих зв'язків у природі (топологічних, хронологічних, енергоінформаційних і польових явищ) по відкритому, сполученому з цими неявними процесами.

Біоіндикатори – організми, присутність розвитку яких служать показниками природних процесів, умов або антропогенних змін середовища проживання (Бес, 1989). Саме живі організми служать показниками благополуччя середовища, експресіндикаторами патогенності: у них досить низький поріг чутливості, вони швидко й помітно реагують на зміни.

Геоактивна зона (ГАЗ) – аномальна область на Землі, в якій зазначається активний специфічний вплив невідомої природи на людину, тварин і рослини. Цей вплив може бути як позитивним (сакральне місце), так і негативним (геопатогенна зона). У ГАЗ набагато частіше, ніж у звичайних місцях, спостерігаються випадки спонтанних (непояснених) сплесків психоемоційних змін у людей.

Геопатогенна зона (ГПЗ) – аномальна область на Землі (з грецької – «хвороботворна земля»), де відзначається несприятливий вплив на людину, тварин і рослини. Факторами прояву ГПЗ називають тектонічні порушення, підземні водні потоки, зони активного карстоутворення, рудні тіла, глобальні енергетичні сітки, тобто місця із зміненими геофізичними параметрами. ГПЗ мають прямий вплив на дорожньо-транспортні пригоди (ДТП). У місці знаходження ГПЗ людина швидше втомлюється, у неї псується настрій, частіше захворює, причому список хвороб нічим не обмежується і включає в себе найнебезпечніші онкологічні та інші (у тому числі неідентифіковані) захворювання з летальним результатом.

Геопатогенні зони (ГПЗ) (за В. Г. Прохоровим, 1997) – ділянки земної поверхні з аномаліями геофізичних, геохімічних та геодинамічних полів, обумовлені неоднорідностями земної кори, що роблять негативний вплив на здоров'я людини і її господарську діяльність.

Геопатогенні зони (ГПЗ) (за В. В. Бруновим, 2001) – ділянки місцевості, негативні властивості яких зобов'язані прояву абіотичних факторів середовища (тобто неживої природи). Ця дія підвищеного природного радіаційного фону, аномально високих або низьких температур, геоелектромагнітних і геохімічних аномалій тощо.

Зона Прейзера – аномальне місце, розташоване в Каліфорнії в місті Санта-Крус (США) і виявлене в 1940 році Джорджем Прейзером. Сьогодні невелика територія на схилі пагорба, зарослого велетенськими евкаліптами, стала місцем паломництва туристів. Компас у зоні веде себе досить дивно: в метрі від землі він точно показує сторони світу, але варто його опустити трохи нижче, стрілка змінює своє положення на 180 градусів. Важка металева куля, з силою пущена по жолобу (нахиленому до центру зони), не виконавши і половину шляху, зупиняється і котиться назад. Так само порушуючи закон гравітації, поводяться і неметалічні предмети.

Зона біологічного дискомфорту – ділянка середовища проживання з аномальними, по відношенню до фонових, значеннями параметрів стану середовища, до яких, у силу їх неординарності, живий організм еволюційно не адаптований і сприймає їх як сигнал загрози, небезпеки, що породжує стан короткочасного або стійкого стресу.

Зони розрядки напруг потенційних розривів (В. І. Орлов, Н. В. Соколова, 1995) – енергоактивні зони, які мають той чи інший знак («+» або «-») і виконують функції знесення або накопичення речовини. Зокрема, наводять 12 супідрядних рангів динамічних кордонів, існуючих на поверхні Землі: 10000 км; 3500 км; 1500 км; 450 км; 150 км; 50 км; 15 км; 4,5 км; 1,5 км; 0,6 км; 0,15 км; 0,054 км.

Зоомоніторинг – це стеження та оцінка стану живих організмів, їх популяцій, біоценозів та екосистем по тваринах. Станом тварин, динаміці їх чисельності та іншими характеристиками можна оцінити порушення середовищ існування та їх забруднення, а також інші форми впливу людини на організми (наприклад, фактор занепокоєння), ступінь захисності середовища

(мало чи багато хмизу, високий, густий або рідкий травостій і т.п.) (В. В. Брунов, 2001).

Патогенна зона (ділянка, область, лінія) – точковий, лінійний або майданчикова ділянки місцевості, на яких спостерігається дія патогенних факторів середовища, що викликають страждання, хвороби, тобто відхилення від норми. У крайніх випадках – смерть (В. В. Брунов, 2001).

Телуричне випромінювання (tellus – латин., Земля) – існуючий невідомий вид випромінювання, що йде з-під Землі і викликає цілий ряд захворювань у тих, що живуть над місцем випромінювання (Г. Поль, 1930). Е. Хартман та М. Каррі виявили сітки, в вузлах яких згубні промені утворюють ГПЗ.

Технопатогенні (антропопатогенні) зони (ТПЗ) – це ділянки місцевості (або споруди, пристрої), патогенність яких обумовлена діяльністю людини, в основному технічною (промисловість, транспорт, енергетика, відходи, звалища, техногенні геохімічні аномалії тощо), але може бути й аграрною діяльністю: наприклад, стоки гною з ферм в річки, отрутохімікати в надлишковій кількості.

Патогенні зони – це ділянки території або акваторії, більш-менш тривале (залежно від сили фактора) знаходження в яких призводить до мутагенних змін, хвороб, смерті окремих особин, а також до змін або припинення розмноження, змінам популяційної структури співтовариства і згодом призводить до деградації, розпаду і загибелі популяцій і екосистем.

Енергоактивна зона – особлива ділянка планети, аномальна зона, що активно і помітно реагує на сонячні спалахи та інші космічні та аномальні явища. Наприклад – «північне сяйво», що нагадує факел, який б'є із землі. Ця своєрідність пов'язана, ймовірно, з геологічною активністю складчастої зони і тому вона схильна, зокрема, до геомагнітних збурень після спалахів на Сонці. Подібні ж «факели» також спостерігалися близько Сизрані, Пермі, Калуги, в Криму, Латвії та інших місцях (Чорнобров, 2000).

Використані джерела:

1. Брунов В. В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / Брунов В. В. – Москва: Амрита-Русь, 2005.– 800с.
2. Дубров А. П. Экология жилища и здоровье человека / Дубров А. П. — Уфа: Слово, 1995.— 96с.
3. Келлер, А. А. Медицинская экология / А. А.Келлер, В. И.Кувакин. — СПб.: Петроградский и Ко, 1998. — 256 с.
4. Хлебцова Е. Б. Экологические аспекты воздействия геопатогенных зон на функциональные системы человека [Текст]: автореф. Дис..докт. биологич. наук: 03.00.16 – экология / Хлебцова Е. Б. — Астрахань, 2007. — 40 с.

Використано матеріали з сайтів:

1. <http://www.enio.aaanet.ru/>;
2. <http://placeforce.narod.ru/>

ДОДАТОК Д

ХРОНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОПАТОГЕННИХ ЗОН

1950 р., доктор Ернст Хартман, керівник Інституту з геобіологічних досліджень (Німеччина), описав гіпотетично існуючу на Землі сітку з розміром комірки 2,0 x 2,5 метра, що чергується поляризацією в її вузлах, яка отримала назву «ортогональна сітка Хартмана».

1950., доктор медицини Манфред Каррі (Manfred Curry), керівник медико-біологічного Інституту в Баварії, прийшов до переконання, що у виникненні ракових захворювань винні не одні тільки геопатогенні зони (ГПЗ), як ділянки виходу «земних променів», а провокуючим фактором може бути і особливого роду енергетична сітка ніби накинута на поверхню Землі. Одна з різновидів енергетичної сітки носить назву «діагональної сітки Каррі» з розміром комірки 3,75 x 3,75 м, (інший модуль – 7,5 x 7,5 м).

1960 р., доктор Дітер Асчоф у 1973 році опублікував книгу під назвою «Може офіційна наука відкидати теорію про походження раку як результату геопатогенного впливу?»

1970 р., лікарі-онкологи з Відня – проф. Нотангел і проф. Хохенгт, у співдружності з німецьким колегою – проф. Зауербухом, вони вважали, що геопатогенний вплив може сприяти відродженню онкологічних захворювань.

1977 р., доктор Касьянов обстежив 400 осіб, які протягом тривалого часу перебували під впливом ГПЗ. Результат дослідження показав, що геопатогенний вплив на здоров'я людини завжди негативний.

1986 р., Ірджи Аверман з Польщі обстежив 1280 осіб, які спали на ГПЗ. Кожен п'ятий із них спав на перетині геопатогенних ліній. Усі вони захворіли протягом 2-5 років. 57% захворіли легкими захворюваннями, 33% захворіли більш важкими захворюваннями і 10% захворюваннями, що призвели до смерті.

1989 р., австрійський професор медицини Отто Бергман, проводячи дослідження у своїй клініці, встановив, що ГПЗ впливають на зменшення нейротрансмітерів і зокрема серотоніну.

1990 р., професор Отто Берман і професор фізики Хуго Хубсек проводили експеримент на 985 людях. Половині людей було запропоновано провести 15 хвилин над ГПЗ, інша ж половина людей не перебувала під геопатогенним впливом. Висновок досліджень показав, що з 24 біологічних функцій, за якими спостерігали вчені, зміни відбулися в 17 функціях, серед них такі як: зміна артеріального тиску, частота серцевих скорочень, задишка, порушення циркуляції крові.

1990 р., професор Енід Ворш досліджував хворих із раковими захворюваннями. Він встановив, що тільки 5% із них не мають зв'язку з геопатогенним впливом.

1995 р., доктор Ральф Гордон, онколог з Англії, зазначав, що згідно з його дослідженням у 90% випадках раку легенів, раку грудей він виявив зв'язок між знаходженням на ГПЗ і цими захворюваннями.

1998 р., доктор Преусслериз (Англія) підтримував заяву про те, що місце розташування є основним фактором у розвитку раку та інших захворювань.

2006 р., доктор Ілля Лубенський багато років займався виявленням проявів геопатогенного стресу. Численні дослідження і досліди дозволили Лубенському вперше ввести класифікацію «геопатогенного стресу» й описати його клінічні прояви на різних стадіях. Лубенський також розробив систему реабілітації людей, які зазнали геопатогенного впливу.

На підставі багаторічної роботи фахівців було доведено: онкологічні, нервово-психічні, серцево-судинні захворювання, порушення опорно-рухового апарату, ураження всіх суглобів (поліартрит), розсіяний склероз, лімфогранулематоз, лейкоз, латеральний склероз, порушення мозкового кровообігу, мігрень, незрозуміле підвищення температури тіла (39-40 градусів), тахікардія (почастішання пульсу), високий тиск, незагойні трофічні виразки, порушення згортання крові, астматичні та інші захворювання у дітей і дорослих зумовлені тим, що їх спальні або робочі місця знаходилися в одній або відразу в декількох ГПЗ, що послаблюють захисні сили організму, особливо якщо вони розташовувалися у вузлах перетину патогенних зон. Саме в ГПЗ набагато частіше можна зустріти так звані «ракові будинки». І, навпаки, люди, що проживають у нейтральних зонах, без аномальних випромінювань, відрізнялися завидним здоров'ям і підвищеною тривалістю життя.

Доведено (Кошовий, 1987), що магнітні бурі як аномальні прояви природного змінного магнітного поля Землі, впливаючи на магнітне поле людини, змінюють параметри її біомагнітного поля. У зв'язку з цим змінюються параметри електричних полів відповідних органів людини. Це порушує нормальне протікання електрохімічних процесів в органах людини, що призводить до порушення її функціональної діяльності, тобто до захворюваності. Ряд органів (серце, шлунок, мозок), у результаті електрохімічних процесів у них, генерує змінні електричні поля в діапазоні 0-1 кГц, у свою чергу вони формують магнітні поля, що фіксуються на великих відстанях від об'єкта.

Приуроченість геофізичних і геохімічних аномалій до розламних зон описана багатьма дослідниками. Особливо виразно це спостерігається при вивченні родовищ рудних корисних копалин, переважно пов'язаних із розламними зонами. Тут, крім нестабільних радіочастотних електромагнітних полів, спостерігаються ефекти підвищеного виділення металів та їх сполук, канцерогенних речовин (наприклад, ртуті), радону,

гелію, метану, вуглекислого газу, збільшення радіоактивності, у підземних водах геохімічних аномалій F, I, P, Ca, Hg, As, Str.

Розломи будь-якого типу є природними хвилеводами, в межах яких можуть формуватися аномальні поля електромагнітного випромінювання в тих місцях, де умови для цього найбільш сприятливі.

В. Е. Ланда у своїх роботах прийшов до висновків, що ГПЗ можуть перетинатися, накладатися одна на одну відповідно до структурних малюнків тектонічних порушень і розломів земної кори. За медико-екологічними аспектами ці зони є вкрай несприятливим екологічним чинником, що призводить при тривалому впливі до виникнення різних захворювань функціональних систем: серцево-судинної, нервової, дихальної, рухової, а також артритів, склерозов, ревматизму, остеохондрозу, астми, енурезу, пухлин мозку, раку шлунка, легень й ін.

Раніше було доведено, що вплив ГПЗ знижує ріст рослин, сприяє виникненню захворювання у тварин і погіршенню здоров'я людини. О. П. Дубров розглядає ГПЗ як геофізичну аномалію і називає її реактивною зоною, в якій спостерігаються різного роду реакції людей при дії на них земного випромінювання.

В. Мельников вважає, що найбільш досліджено вплив випромінювань ГПЗ на людину і перш за все на її біополе. Біополе може розширюватися, скорочуватися (ставати більш інтенсивним), приймати пульсаційний характер. При перебуванні в межах ГПЗ людина відчуває дискомфорт, загальну слабкість, сонливість або безсоння. Її переслідують нічні кошмари, постійні головні болі, неояснена дратівливість, відчуття страху, печіння і поколювання в тілі, судоми в ногах, охолодження кінцівок, почастищення пульсу, підвищення тиску.

Ю. Мизун вивчала стан людини для випадків, коли її ліжко перебувало в ГПЗ. За її даними це приводило людину до антипатії свого спального місця, довгого засипання, поганого сну, тривожного стану, втоми і стомленості вранці, похмурості, нервозності і депресивного стану, прискороного серцебиття. Змінюються також показники функціонального стану – зсув кислотно-лужної рівноваги і формули крові, збільшення швидкості осідання еритроцитів, зниження електроопору шкірного покриву, порушення діяльності центральної нервової системи, тахікардія та ін. Крім цього К. Бахлер визначила також активну роль ГПЗ при вивченні онкозахворюваності.

Вченими виявлено, що кожна білкова структура людської клітини має свою резонансну частоту. При впливі негативних геопатогенних навантажень (ГПН) відбувається зміна в структурі білка, він «перенастроює» свою резонансну частоту і згодом сам починає відтворювати частоти, близькі за характером до геопатогенних. Це призводить до розвитку патологічних процесів в організмі. У клітинних структурах утворюються своєрідні внутрішні резонансні контури, які починають активно проявлятися в разі повторного впливу ГПЗ. Як правило,

при впливі ГПН в організмі людини страждає основний орган. Першою реагує нервова система: пацієнти відзначають дратівливість, нервозність, зміни настрою, швидку стомлюваність, головний біль, розбитість. Специфічних захворювань, що виникають при цьому впливі, не виявлено, але достовірно відомо про провокативний або складний вплив ГПН на розвиток онкологічних захворювань, патології серцево-судинної системи, нервової системи, порушень опорно-рухового апарату.

Вплив ГПЗ на окремі органи і системи людини дослідили й описали багато авторів. Так, професор Тромп показав вплив зон з аномальною електропровідністю (енергоактивних) на діяльність серця.

Е. Хартман виявив, що у людини, яка знаходиться в ГПЗ, у фокусі перетину ліній, змінюється динаміка електричного опору тіла. Всебічне дослідження ГПЗ та її вплив на людину було проведено О. Бергсманом, директором реабілітаційного центру у Відні (Австрія, 1987-1988 рр.) З дослідів виявлено, що навіть десятихвилинне перебування людини в ГПЗ дуже змінює 12 фізіолого-біохімічних показників, 5 показників «мали виражену тенденцію до зміни» і лише 6 показників залишилися без змін.

В. Е. Ланда з співавторами встановили наступне:

- у містах ділянки підвищеної радіоактивності тяжіють до вузлів і центрів зон, шлейфи радіоактивних аномалій мають спрямованість по лініях ГПЗ;

- на місці ГПЗ зафіксовані фотосвітіння у вигляді шнурів, вертикальних і похилих стовпів і смуг;

- вогнища пожеж і випадки загоряння, підпалів, несправність опалювальних приладів та недбалого поводження з вогнем, коротких замикань (КЗ) і від ряду інших причин – у 90-92% випадків виникають у ГПЗ;

- випадки вбивств, бійок, тяжких злочинів у 80-85% припадають на вузли, центри і смуги ГПЗ, при цьому відзначається неодноразовість їх повторення на одних і тих же місцях. Крадіжки у квартирах, індивідуальних гаражах, на підприємствах, в організаціях на 70-75% вище там, де є геопатогенність;

- у населених пунктах та на автомагістралях 90-92% випадків ДТП відбувається на ГПЗ. Очевидно, тут загальмовується швидкість реакції, на короткий проміжок часу відключається увага водія і пішоходів, що призводить до травматизму, загибелі людей і тварин та пошкодження транспорту;

- впливи на будівлі і споруди розпочинаються зі стадії проектування. Якщо місце чисте від ГПЗ, то проект, всі погодження, будівництво йде без зривів. На місцях ГПЗ спостерігається довгобуд – виникають труднощі з фінансуванням, матеріалами. На ГПЗ швидше виходять із ладу трубопроводи, просідають фундаменти, відшаровується штукатурка, виникає соліфлюкція, цвіль всередині приміщення і руйнується матеріал

будови. Обмерзання труб, витоків частіше виникають на ділянках, де ГПЗ перетинають трубопроводи.

На підставі досліджень В. Г. Прохорова встановлені неспецифічні впливи ГПЗ. Так, до факторів слабого впливу відносяться геохімічні та геофізичні аномалії, геополя, обумовлені неоднорідностями земної кори: розламними зонами, скупченням корисних копалин і підземних вод, зміною напруг гірських порід підземними порожнечами і т. п. До цих аномалій, із причини їх відносної рідкості, живі організми еволюційно не адаптовані і для їх сприйняття не мають спеціальних органів почуттів.

Різнобічні дані наводять А. А. Спаський і М. Л. Буга. Вивчаючи структуру ГПЗ із позицій оцінки реальних і потенційних зон зараження хребетних і безхребетних різними хворобами, вони з'ясували, що в ГПЗ патологічні процеси при інфекційних і незаразних захворюваннях розвиваються особливо енергійно. Існування ГПЗ на суші і в акваторіях морських і континентальних водойм визначається виходом із надр Землі висхідних потоків енергії. Найбільш активною компонентою цих потоків виявляється негативне торсіонне поле, яке пронизує земні оболонки (у тому числі і всю біосферу) і спрямовується в космічний простір. Для правостороннього і лівостороннього торсіонного поля в значній мірі не тільки прозорі рідини і гази гідросфери та атмосфери, але і тверді тіла.

Пошкоджуючі поля суб'єктивно сприймаються чутливими до випромінювання особистостями. Найбільш яскравим прикладом зневаги до дії патогенних, енергоактивних зон є будівництво Чорнобильської АЕС. Перед аварією спостерігалися різкі перепади атмосферного тиску, зміни температури повітря. Потім відбулися сейсмічні поштовхи.

Використані джерела:

1 Брунов В. В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / Брунов В. В. – Москва: Амрита-Русь, 2005.– 800с.

2. Прохоров В. Г. Сущность, классификация и иерархия геопатогенных зон / В. Г. Прохоров, А. Е. Мирошников, А. А. Григорьев и др. // Физика даузинга и радиэстетическая аппаратура (тематический выпуск «Проблемы геопатогенных зон»). — 1997.— Т.1.— Вып.1.

3. Хлебцова Е. Б. Экологические аспекты воздействия геопатогенных зон на функциональные системы человека [Текст]: автореф. Дис..докт. биологич. наук: 03.00.16 – экология / Хлебцова Е. Б. — Астрахань, 2007. — 40 с.

4. Холодов Ю. А. Влияние электромагнитных и магнитных полей на центральную нервную систему / Холодов Ю.А. — М.: Наука, 1966.— 284 с.

ДОДАТОК Е

ВИМІРЮВАЧІ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО І МАГНІТНОГО ПОЛІВ

Вимірювач параметрів електричного і магнітного полів ВЕ-метр АТ-003



ВЕ-метр АТ-003 – вимірювач параметрів електричного і магнітного полів – це сучасний багатофункціональний прилад, який може використовуватися для дослідження електромагнітних полів у діапазоні частот від 5 Гц до 400 кГц, у т.ч. 5 Гц- 2000 Гц, 2 кГц - 400 кГц, 45 Гц - 55 Гц.

Вимірювання електромагнітних полів промислової частоти в житлових приміщеннях, громадських будівлях, селібітних територіях.

Вимірювання електромагнітних полів промислової частоти при проведенні виробничого контролю та АРМ персоналу, професійно пов'язаного з обслуговуванням та експлуатацією систем виробництва, передачі і розподілу електроенергії змінного струму промислової частоти 50 Гц, залізничного транспорту.

Вимірювання електромагнітних полів від медичної техніки та створюваних спеціальним промисловим обладнанням у житлових і офісних приміщеннях.

Одноточні вимірювання трикомпонентними датчиками повних векторів електричної та магнітної складових електромагнітного поля при будь-якій орієнтації вимірювальної антени. Вимірювання електромагнітного випромінювання проводиться за допомогою однієї антени.

ПРИЛАД «ІГА-1»

Прилад призначений для визначення і дослідження геодинамічних, технопатогенних і геопатогенних зон, які погіршують сейсмостійкість ґрунтів і негативно впливають на здоров'я людини на земельних ділянках перед забудовою, при прокладці автодоріг, а також в житлових і виробничих приміщеннях.

Прилад (рис. Е.1) розроблений в Державному Авіаційному Технічному Університеті м. Уфа. Автор винаходу і розробник приладу Кравченко Юрій Павлович. Патенти Росії № 2080605 від 27.05.97 р, авторське свідоцтво СРСР № 1828268 від 13.10.92 р. Виготовлення приладів проводиться на базі оборонного підприємства (республіка Башкортостан, 450015, м. Уфа).



Рис. Е.1 - Прилад «ІГА-1»

Таблиця Е.1 – Технічні характеристики приладу ІГА – 1

Чутливість приладу	В	10^{-10}
Діапазон частот	КГц	5.....10
Максимальна глибина виявлення	м	60
Габарити вимірювального датчика	мм	540 x 255 x 120
Габарити блоку живлення	мм	190 x 85 x 80
Габарити приладу, упакованного в чемодан	мм	435 x 310 x 155
Напруга живлення	В	=12 (+10 % , - 5 %)
Споживана потужність	Вт	5
Вага всієї апаратури (без акумулятора)	кг	не более 5
Вага вимірювального датчика	кг	не более 1,2
Працездатність при температурах і вологості	°С	От -40 до + 40
	%	80
Технічний ресурс приладу, Гарантія	год	5000
	рік	1

Прилад ІГА-1 виконаний у вигляді переносного вимірювального датчика з візуальною індикацією та блоку живлення, з'єднаних кабелем. Живлення приладу ІГА-1 може здійснюватися як від автомобільного акумулятора (12в), так і від автономного портативного акумулятора або батареї (12в), або від акумуляторів, вбудованих в блок живлення.

Прилад ІГА-1 дозволяє здійснити визначення локалізації аномальних неоднорідностей електромагнітного поля в просторі над досліджуваною поверхнею, визначення конфігурації їх точних меж для відповідного перерозподілу живих організмів (або їх місць постійного або частого перебування). Виявлення небезпечних місць у просторовій картині поля над досліджуваною ділянкою і перерозподіл захищених об'єктів надійно гарантує їх захист від шкідливого впливу як електромагнітної складової, так і від складових іншої природи, наприклад, торсійних.

Оскільки відомо, що в ГПЗ є збіг за топологією накладення аномалій полів різної природи (магнітного, електромагнітного радіодіапазону, ультрафіолетового діапазону, підвищеного радіоактивного фону, кліматичних аномалій) і, можливо, невідомої ще природи, то найбільш радикальним захистом є вибір безпечного місця за однією з просто зареєстрованих складових випромінювання за допомогою приладу ІГА-1.

Схема приладу ІГА-1 побудована на класичних радіоелементах і являє собою радіоприймальний пристрій надслабких полів у діапазоні 5-10 кгц, але його побудова (функціональна схема), а також не зовсім звичайна форма і конструкція антени для даного діапазону частот, можливо дозволяє фіксувати і торсійну компоненту, тобто антена ІГА-1 найімовірніше є датчиком торсійного поля.

Особливістю приладу ІГА-1 в порівнянні з іншою подібною геофізичною апаратурою є підвищення точності визначення локалізації та класифікації аномалій електромагнітних полів, кордонів геопатогенних зон земного випромінювання і геологічних аномалій: водні потоки, розломи, карстові порожнечі, підвищення перешкодозахищеності, та достовірності інформації.

Експериментальні дослідження ГПЗ за допомогою приладу ІГА-1.

Перед тим як почати роботу з приладом необхідно провести обнуління приладу в місці пошуку. Плавно переміщаючи вимірювальний датчик уздовж поверхні Землі, і періодично його обнуляючи, відзначити місце, де стрілка індикатора почне відхилятися. Потім знову зробити обнулення і рухаючись в зворотному напрямку уточнити місце, де стрілка індикатора почне відхилятися.

Прилад виявляє ГПЗ на дорозі, а також геопатогену мережу Хартмана (близько 2м на 3м) та інші аномалії.

Для вимірювання фонових значень напруженості електромагнітного поля необхідно провести підготовку до роботи, потім включити мультиметр

на ручці приладу ІГА-1 в положення 20в. У точці першого виміру даного профілю натиснути і утримувати кнопку обнулення приладу ІГА-1.

При вимірі фонових показників в різних точках земної поверхні утримувати кнопку обнулення в плинні часу до 30 сек., При цьому прилад ІГА-1 повинен бути в нерухомому положенні. Показання в різних точках профілю будуть відносні в порівнянні з першою точкою вимірювання при даному включенні приладу. Фонові показники електромагнітного поля залежать від геології місцевості, напруженості природного поля Землі, яка змінюється практично щодня і від положень ручок посилення на приладі ІГА-1. Прилад дозволяє визначити межі природного електромагнітного випромінювання у вигляді мереж на ділянках з ГПЗ.

Використані джерела:

1. Брунов В. В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / Брунов В. В. – Москва: Амрита-Русь, 2005.– 800с.
2. Кравченко Д. С. Геопатогенные зоны: возможности рационального анализа / Д. С. Кравченко, В. В. Снакин // Использование и охрана природных ресурсов России. — 2007. — № 2(92). — С. 42–44.
3. Кравченко Ю. П. Геопатогенные зоны имеют нетривиальную объемную структуру / Кравченко Ю. П., Савельев А. В. — Иоэнергоинформатика (БЭИ-99): докл. 2-го Междунар. конгр. Т.1, ч. II. Изд. 2-е. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1998. — С. 43–46.
4. Кравченко Ю. П. Патенти Росії № 2080605 від 27.05.97 р, авторське свідоцтво СРСР № 1828268 від 13.10.92 р.
5. Сопільник Л. І. Вимірювання параметрів електромагнітних полів на автомобільних шляхах та аналіз їх впливу на дорожньо-транспортні пригоди [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.11.05 «Прилади та методи вимірювання електричних та магнітних величин» / Л. І. Сопільник; [Львівський політехнічний університет]. —Л., 1997. — 19 с.
6. Хлебцова Е. Б. Экологические аспекты воздействия геопатогенных зон на функциональные системы человека [Текст]: автореф. Дис..докт. биологич. наук: 03.00.16 – экология / Хлебцова Е. Б. — Астрахань, 2007. — 40 с.

ДОДАТОК Ж

КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕОПАТОГЕННИХ ЗОН

О. П. Дубров і Т. Калниниш класифікують геопатогенні зони (ГПЗ) за напрямками та розмірами комірок. Результати досліджень Т. Калниниша і Р. Крісбергса (1997) показують, що можуть бути різні орієнтації і розміри сіток. Отриманий точний мінімум – 0,5 м. Глобальна сітка залежить від геологічної структури місця. Розмір комірки глобальної сітки незмінний, коли глибина залягання водовміщуючого шару $h=10-20$ м. Т. Калниниш і Р. Крісбергс прийшли до висновку, що в місцях перетину ліній сітки відбувається емісія неідентифікованої енергії земного випромінювання.

Р. А. Дубовик пропонує класифікацію за генезисом ГПЗ. Він вважає, що за своїм походженням ГПЗ прийнято розділяти на невпорядковані, що виникають над розломами земної кори, карстовими пустотами, підземними водотоками озерами і т. п., впорядковані – на вузлах і лініях комірок каркасної силової сітки, тобто природні, і техногенні – над каналізаціями, тепло- і газопроводами, електрокабелями, під ЛЕП. Вони являють собою окремі плями і смуги розміром від сантиметрів до сотень метрів, тривале перебування в яких пригнічує життєдіяльність організмів. Розташування та характеристика параметрів у даний час, як правило, визначаються операторами біолокації за допомогою рамки або схилу контактним і дистанційним методом.

Н. В. Соколова (1997) виділяє на земній поверхні динамічні кордони різних супідрядних рангів. Вона класифікує їх за ознаками: а) «впускання-випускання» речовини в межі окресленої цими межами ділянки; б) за розміром. За розміром супідрядних рангів виділяє 12 ступенів класифікації: 10000 км; 3500 км; 1500 км; 450 км; 150 км; 50 км; 15 км; 4,5 км; 1,5 км; 0,6 км; 0,15 км; 0,054 км. Видно, що розмір від розміру відрізняється приблизно втричі. Три системи ортогональних динамічних кордонів одного рангу відображають «простір потоків», загальним для яких є напрямок руху речовини більш величезного рангу, тобто мова йде про систему тривимірних просторів – «клітинок».

За розмірами зони можна розділити на мегазони, макрозони, мезозони, мікрозони. Або порядки – від найдрібніших, першого порядку (розмір кроку сітки таких зон 1,5–5 метрів залежно від широти місцевості та її віддаленості від моря), до найбільших, дванадцятого-шістнадцятого порядку (наприклад, пояси орогенезу або вулканізму).

За джерелами енергії ГПЗ (ЕАЗ) можна підрозділити на *ендогенні* (енергія Землі), *екзогенні* (енергія Сонця) і *міксогенні* («змішана» енергія Сонця і Землі). Приклади ендогенних ЕАЗ: вулканічні пояси, рифти,

розломи кори. Приклади екзогенних зон – тропічний температурно-баричний максимум, екваторіальний температурний максимум. Приклади мікогенних зон – узбережжя морів, макросхили хребтів південної експозиції.

М. Ю. Лимонад і А. І. Циганов, узагальнюючи думки ряду дослідників, О. П. Дуброва, М. Меттлера, Н. Н. Сочеванова, І. Ю. Прокоф'єва, вважають, що «геобіологічні сітки» – це система перехрещених енергоактивних полів на поверхні Землі. Смути мають різну інтенсивність і свою внутрішню структуру первинної частини з вираженими електромагнітними властивостями і вторинної частини, спричиненої різними видами полів, електронами та іонами, активними радикалами газових молекул, тобто «геобіологічні сітки» повинні бути патогенними факторами.

М. Ю. Лимонад і А. І. Циганов, вважають, що ці «енергоінформаційні сітки» – природні утворення, і людина перебуває у них з моменту свого народження. Дані енергоструктури, мабуть, виступають в якості природних регуляторів і розподільників енергії та інформації і в ряді випадків лише підсилюють прояви супутніх патогенних факторів. У свою чергу, під дією природних або техногенних аномалій сітки можуть значно спотворюватися.

За О. П. Дубровим, система «ГПЗ – ЕАЗ» являють собою локальні географічні аномалії. Є три основні причини виникнення ГПЗ: наявність підземних водних потоків, геологічні розломи верхніх шарів земної кори і глобальні енергетичні сітки Хартмана і Каррі, і поєднання цих трьох основних факторів. Саме перетини ліній сітки і водних потоків створюють особливо небезпечні місця, концентрують земне випромінювання у вигляді плям розміром 10x10 см або 20x20 см. При тривалому знаходженні в зоні їх дії людина захворює на рак, розсіяний склероз та іншими важкими недугами.

У місцях розташування ГПЗ змінюються параметри геофізичних полів: збільшується потенціал атмосферної електрики, підвищується рівень природного радіаційного фону, зростає електроопір ґрунту і одночасно зменшується напруженість вертикальної складової геомагнітного поля, сповільнюється проходження радіохвиль в окремих діапазонах частот.

А. А. Келлер і В. А. Кувакін вважають, що ГПЗ – це геологічні структури, де є підвищена проникність і напруга земної кори, активні тектонічні порушення – розломи. З неоднорідністю і геологічно активними зонами земної кори пов'язані зміни геофізичних і енергетичних полів, які також небайдужі для здоров'я людини.

Таким чином ГПЗ класифікують за такими ознаками:

1. За динамічним станом: статичні (у ненапружених ділянках земної кори, у місцях її неоднорідностей) і динамічні (у місцях напруженого стану окремих ділянок земної кори). Останні особливо характерні для сейсмоактивних районів. Можливі проміжні зони між статичними і динамічними станами.

2. За формою прояву: площинні, що займають площі різної величини, і вузлові, приурочені до місць перетину неоднорідностей у поверхневих ділянках земної кори.

3. За специфікою польового впливу: феноменальні і звичайні. До перших із них відносяться вибухові зони (рідко зустрічаються), приурочені до загадкових ям із вертикальними або похилими стінками і зобов'язані виходам по хвилеводах енергії з літосфери, а також летальні зони, на ділянках яких відбувається загибель живих організмів – людей, тварин.

4. За природою фізичного впливу: польові та променеві. У першому випадку джерело геопатогенності – вплив фізичних полів, у другому – вплив випромінювань різної природи, як відомих, так і невідомих. Можливо деякі ГПЗ мають комплексну променево-польову природу з різним співвідношенням впливу полів і випромінювань.

5. За ступенем сприйняття: дискомфорតні, псевдокомфорतні. Різні люди по-різному сприймають ГПЗ. Одні відчувають її вплив, переживають стан дискомфорту, інші зовні її не сприймають, або відчувають дуже слабо, пояснюючи іншими причинами. Але і в тих, і в інших відбувається послаблення імунної системи, захисних сил організму, що призводять до виникнення захворювань або до їх прогресуючого перебігу. Таким чином, одна і та ж ГПЗ буде для одних дискомфортною, а для інших псевдокомфортною.

6. За стресогенністю: стресогенні і нестресогенні. У перших із них людина відчуває стан стресу різної інтенсивності – підвищеної збудливості і емоційної реакції. У нестресогенних зонах патогенна дія сприймається спокійніше. У даному випадку, як і в попередньому, для одних осіб одна і та ж зона може бути стресогенною, а для інших не може.

Можлива комплексна природа патогенної зони, коли на її геопатогенні ознаки накладається вплив ознак іншої генетичної природи. Прикладом можуть служити такі зони:

– космогеопатогенні, вони фіксуються в місцях впливу невідомих об'єктів на ділянці земної поверхні;

– антропогеопатогенні, серед них можна виділити зони, закодовані негативною інформацією, що негативно впливає на людину, а також зони і ділянки поховання людей (кладовища);

– геотехнопатогенні житлових та нежитлових приміщень, у них патогенність обумовлена поєднанням променево-польового впливу, що виходять із землі і з інтер'єру приміщення. За формою прояву серед них можна виділити площинні, точкові (у вигляді плям різної величини) і об'ємні патогенні ділянки.

В. В. Брунов пропонує наступний варіант класифікації ГПЗ Землі:

1. Геопатогенні зони:

а) земного характеру – сітки Е. Хартмана (2м x 2,5 м), Ф. Пейро (x 4м 4м), М. Каррі (5м x 6м), З. Віттман (16м x 16м); розломи земної кори; підземні: озера, перетини водних потоків, рудні поклади і т. д.;

б) космічного характеру – місця падіння метеоритів; місця впливу на земну поверхню невідомих об'єктів.

2. Технопатогенні зони як результат діяльності людини:

а) глобальних масштабів – високовольтні лінії електропередач, атомних АЕС, радіоактивно забруднені місцевості, кладовища, підземні комунікації: метро, шахти, звалища;

б) локальні, що виникають у будинках, квартирах у результаті конфліктів, сварок, алкоголізму, наркоманії, від предметів, картин, фотографій, книг, масок, статуток, речей, коштовностей, кремів, косметики; неприбраної квартири.

3. Біоактивні (оздоровлюючі) зони.

Використані джерела:

1. Брунов В. В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / Брунов В. В. – Москва: Амрита-Русь, 2005.– 800с.

2. Дубров А. П. Экология жилища и здоровье человека / Дубров А. П. — Уфа: Слово, 1995.— 96с.

3. Дубовик Р. А. Лесоводство и биолокация / Р. А. Дубовик // Радионика, 1997, № 3. Тематический выпуск «Радионические поля и растения. О влиянии людей на семена растений. Лесоводство и геопатогенные зоны». — С. 22.

4. Калниньш Т. О сетеподобных структурах земного излучения / Калниньш Т. О. / Тезисы доклада на Международном симпозиуме «Земные поля и их влияние на организмы», Таллин, 1996 г. (пер. с англ. О.А.Исаевой) // Радионика, 1997. — №2. — С. 16.

5. Келлер, А. А. Медицинская экология / А. А.Келлер, В. И.Кувакин. — СПб.: Петроградский и Ко, 1998. — 256 с.

6. Лимонад М. Ю. Живые поля архитектуры: учебное пособие / Лимонад М. Ю., Цыганов А. И. — Обнинск: Титул, 1997. — 208 с.

7. Прохоров В. Г. Сущность, классификация и иерархия геопатогенных зон / В. Г.Прохоров, А. Е. Мирошников, А. А. Григорьев и др. // Физика даунинга и радиэстетическая аппаратура. — 1997.— Т.1.— Вып.1. — С. 5–13.

8. Решение Всесоюзного научно-технического семинара «Проблемы геопатогенных зон» // Доклады Всесоюзн.научно-технич.семинара «Проблемы геопатогенных зон». — М., 1990.

9. Решение Всесоюзной научно-технической школы «Теория и практика применения биолокационного метода». — М.: Радио и связь. 1985.

10. Хлебцова Е. Б. Экологические аспекты воздействия геопатогенных зон на функциональные системы человека [Текст]: автореф. Дис..докт. биологич. наук: 03.00.16 – экология / Хлебцова Е. Б. — Астрахань, 2007. — 40 с.

ДОДАТОК 3

РЕАКЦІЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ НА ДІЮ ГЕОПАТОГЕННИХ ЗОН

Згідно аналізу наукових досліджень відзначають наступні зміни функціонального стану людини в геопатогенних зонах (ГПЗ): підвищена збудливість, нервозність, стан депресії, сонливість, безсоння, скарги на загальну слабкість, головний біль, що не припиняється, почуття страху, тривожний стан, втома вранці після пробудження, похмурість. Це цілком можна пояснити, оскільки нервова система однією з перших реагує на дію негативного земного випромінювання. З'являється прискорене серцебиття, жар і поколювання в тілі, судоми в ногах, охолодження кінцівок; діти в цих зонах можуть скрикувати, скрипіти зубами, відчувати мерзлякуватість, втрачати апетит, у ліжку в них виникає бажання піти з нього.

Дослідження доктора Е. Хартмана показали, якщо тіло людини перебуває на смугах прямолінійної решітчастої сітки, спрямованої на «північ-південь», то людина відчуває запаморочення, розумове виснаження, її переслідує головний біль, порушення зору, слуху, психічні розлади. У людей, які перебувають у такій зоні, виникають серцево-судинні захворювання (рис. 1 а, д). Там, де смуги орієнтовані на «схід-захід», людина схильна в основному до захворювань запального характеру, артритів, ревматизмів (рис. 3.1 б).

У людей, спальні й робочі місця яких розташовані у вузлах перетину сітки, спостерігається загальне гальмування процесів обміну речовин, захворювання нирок і жовчного міхура, інфаркти, рак легенів, горла, шлунку, сечового міхура (рис. 3.1 в).

Якщо перетин решітчастої сітки припадає на нижні кінцівки, створюються передумови для захворювання суглобів і відчувається слабкість у ногах (рис. 3.1 г).

Помічено, що під час повного місяця зазначені вище хворобливі симптоми посилюються. І нарешті, за перебування тіла людини поза решітчастою сіткою та її перетинами прояви будь-яких типових захворювань відсутні (рис. 3.1 е).

З наведеного можна зробити висновок, що людині необхідно визначати своє місце роботи, навчання та сну, щоб не створювати передумов для будь-яких захворювань.

Порушення, що відбуваються у людини, можна назвати «синдромом загальної функціональної напруги», «передхворобою». Вони залежать від тривалості перебування в зоні подразнення та особливостей локальних ушкоджень, від стану імунної системи й резервів організму. Якщо ж людина вчасно залишить реактивну зону, то зазначені симптоми зникнуть протягом місяця. Тільки п'ять процентів людей, що перебувають у зоні подразнення,

залишаються здоровими за рахунок наявного в них великого потенціалу захисних сил.

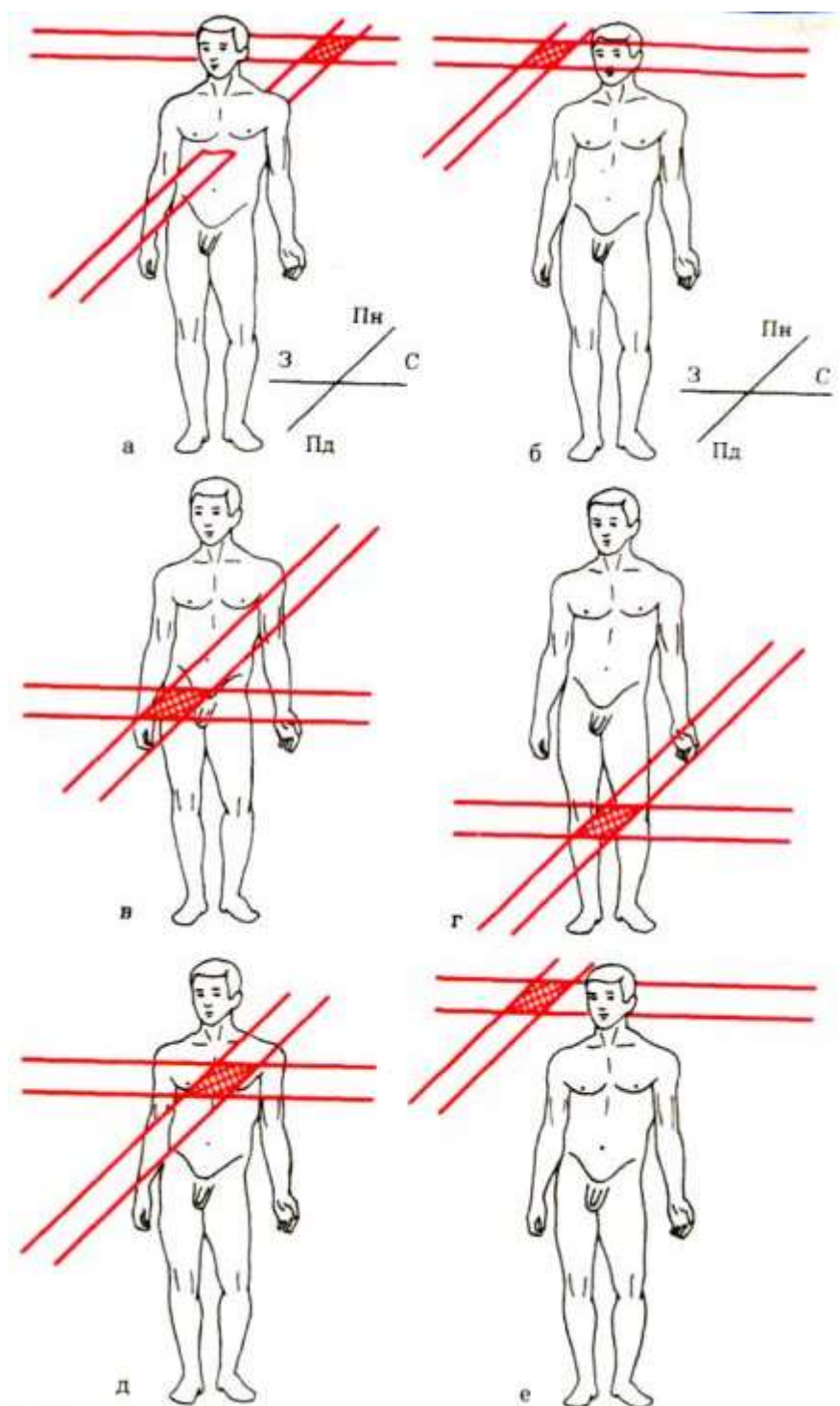


Рис. 3.1 - Проекція ГПЗ на тіло людини та їхній локальний негативний вплив

Таким чином, діапазон захворювань, які зумовлюються негативним земним випромінюванням у ГПЗ, дуже широкий. Доведено, що люди неусвідомлено реагують на дії земного випромінювання. Існує пороговий вплив земного випромінювання на організм, тобто певний період часу перебування в ГПЗ, після якого настають хворобливі порушення, розвивається патологічний стан, що призводить до смерті. Отже, наявність ГПЗ у житлових та навчальних приміщеннях слід визнати фактором підвищеного ризику.

У зв'язку з цим необхідно вжити всіх заходів для виявлення таких зон і ліквідації їхнього негативного впливу на організм людини. Наприклад, вигляд аури здорової людини в спокійному стані зображено на рис. 3.2. Захисний «кокон» розподіляється рівномірно.

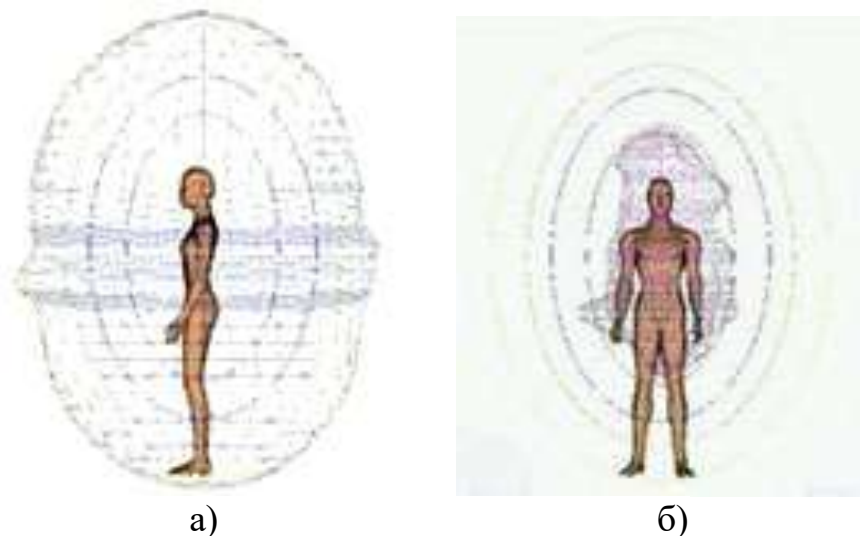


Рис.3.2 - Аура здорової людини (а) і аура людини в ГПЗ (б)

Одним із перших проблемою ГПЗ зацікавився німецький вчений Густав фон Поль, який опублікував результати своїх робіт у престижному медичному журналі з дослідження ракових захворювань. Аналізуючи свої спостереження, зроблені в Баварії, він прийшов до висновку, що загальним для всіх 58 осіб померлих від раку в досліджуваному місті було те, що їх спальні місця знаходилися в ГПЗ.

У 1950 році доктор медицини Манфред Каррі (Manfred Curry, 1899-1953), так само прийшов до висновку про важливу роль у виникненні ракових захворювань особливої земної енергетичної сітки, яка була названа на його честь – «сітка Каррі».

ГАЗОРОЗРЯДНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ БІОПОЛЯ ЛЮДИНИ ПІСЛЯ ВПЛИВУ НА НЕЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

РВ-діагностика – метод газорозрядної візуалізації, заснований на ефекті Кірліан – унікальний сучасний біоелектрографічний метод функціональної експрес-діагностики.

Дослідження дозволяє візуалізувати біологічне випромінювання з поверхні тіла людини, посилене електромагнітним полем. Унікальність методу полягає в можливості швидкої, нешкідливою і наочної оцінки загального стану здоров'я людини, із зазначенням окремих органів і систем, залучених у патологічний процес. Діагностичний аналіз ґрунтується на положеннях традиційної рефлексотерапії, системі меридіанів і біологічно активних точок, а також багаторічному світовому досвіді.

За допомогою даного методу газорозрядної візуалізації були отримані наступні результати (рис. 3–7):

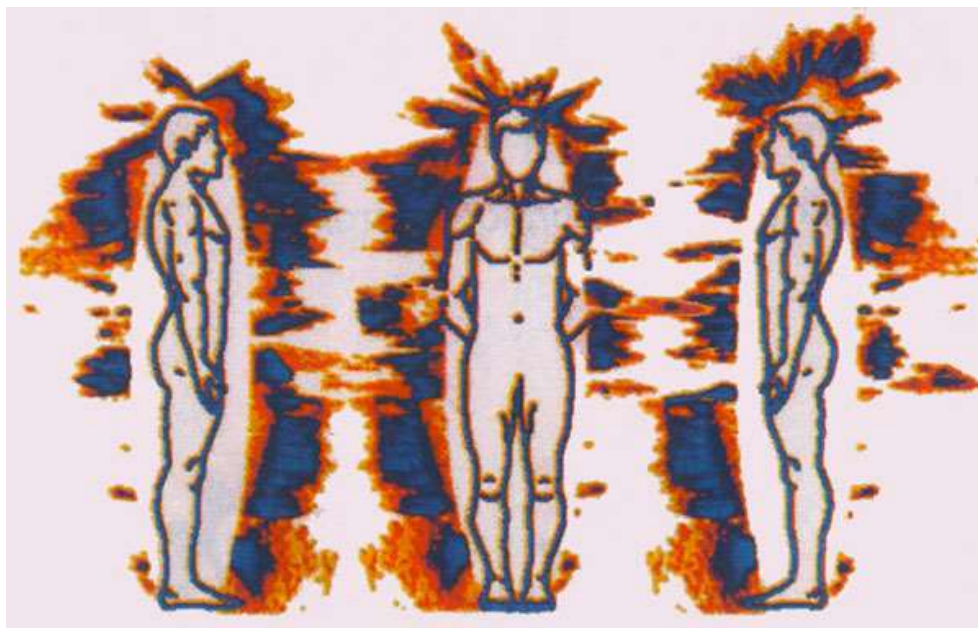


Рис. 3.3 - Сон у геопатогенній зоні протягом 8 годин

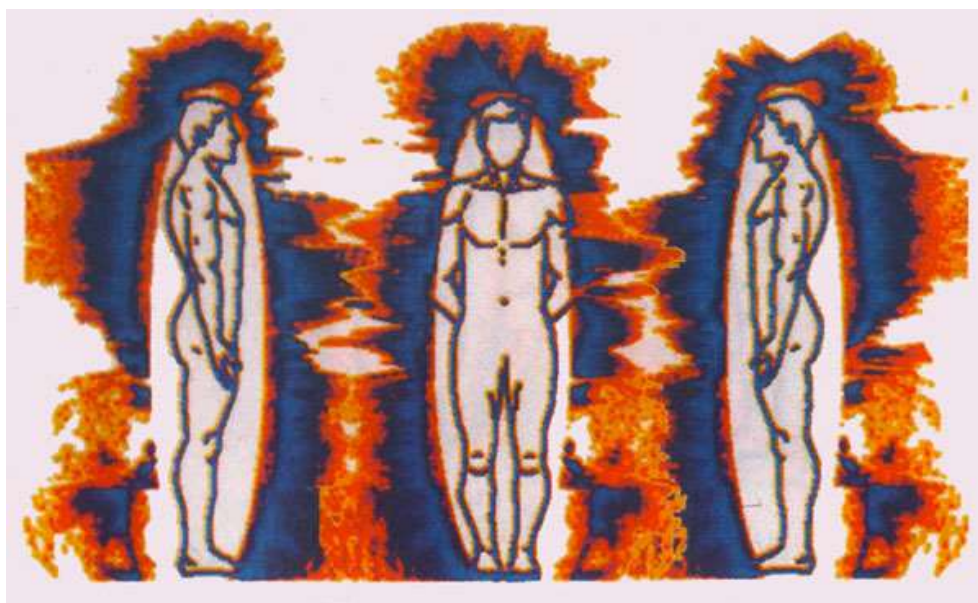


Рис. 3.6 - Вплив магнітної бурі

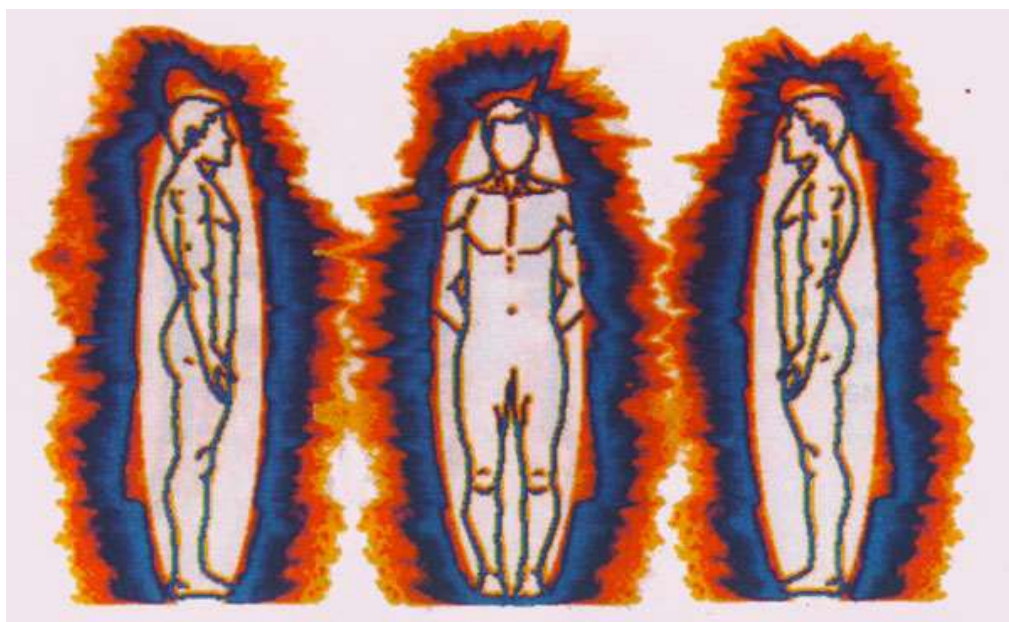


Рис. 3.4 - Водій автомобіля – початковий стан

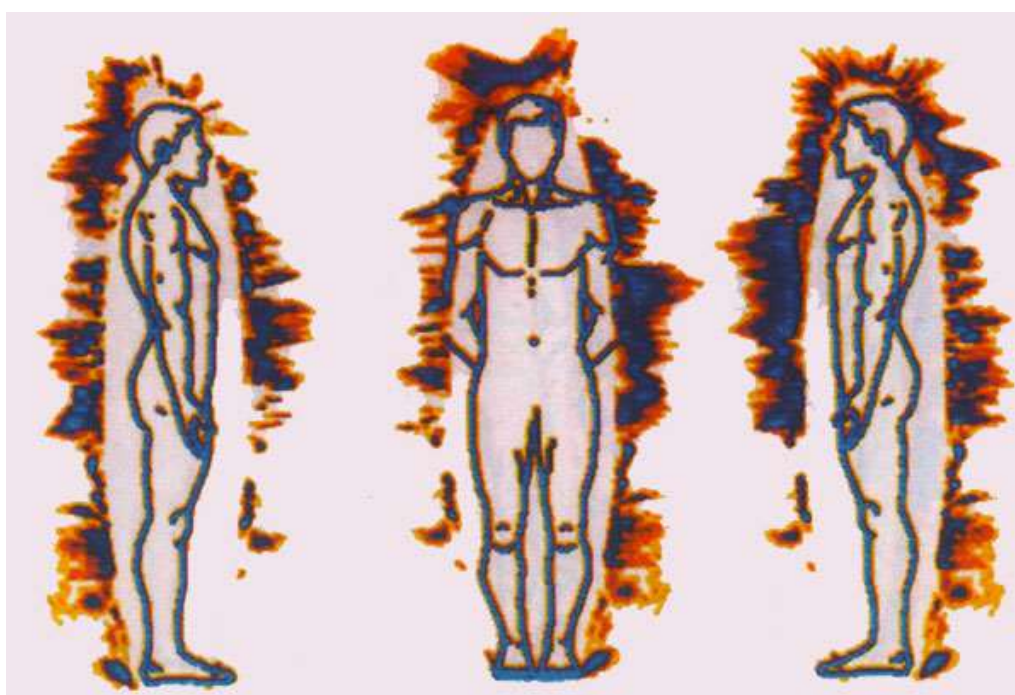


Рис. 3.5 - Водій автомобіля після 2-х годин за кермом

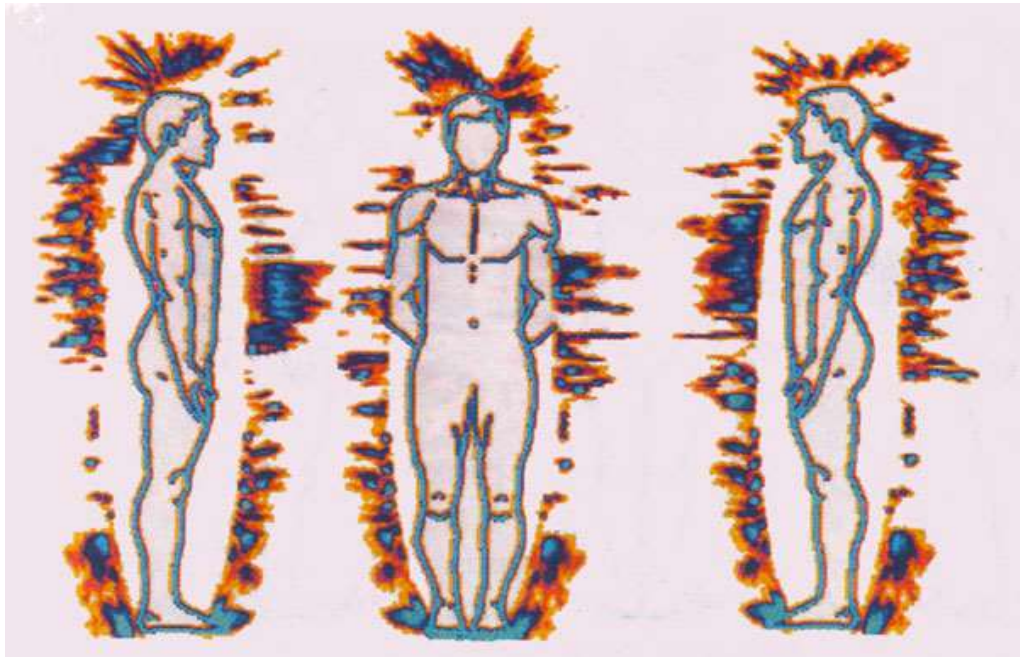


Рис. 3.7- Машиніст електровоза

Використані джерела:

1. Брунов В. В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / Брунов В. В. – Москва: Амрита-Русь, 2005.– 800с.

2. Сопільник Л. І. Вимірювання параметрів електромагнітних полів на автомобільних шляхах та аналіз їх впливу на дорожньо-транспортні пригоди [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.11.05 «Прилади та методи вимірювання електричних та магнітних величин» / Л. І. Сопільник; [Львівський політехнічний університет]. —Л., 1997. — 19 с.

3. Хасьянов О. А. Определение влияния геопатогенных зон на некоторые организмы / О. А. Хасьянов // Биофизический метод. Современные исследования: сб. науч. тр. по материалам междунар. симп., посвящ. 40-летию со дня проведения первого науч.-техн. семинара по проблеме биофизического эффекта, Москва, окт. 2008. — М.: МНТОРЭС им. А. С. Попова, 2008. — С. 83–84.

4. Хлебцова Е. Б. Экологические аспекты воздействия геопатогенных зон на функциональные системы человека [Текст]: автореф. Дис..докт. биологич. наук: 03.00.16 – экология / Хлебцова Е. Б. — Астрахань, 2007. — 40 с.

5. Холодов Ю. А. Влияние электромагнитных и магнитных полей на центральную нервную систему / Холодов Ю.А. — М.: Наука, 1966.— 284 с.

ДОДАТОК К.1

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВОДІЙ АВТОТРАНСПОРТУ В АВТОШКОЛІ

ЗМІСТ

Вступ

1. Роль і призначення психофізіологічної підготовки.
2. Загальне уявлення про психофізіологію та психологію.
3. Роль психології у формуванні транспортної культури водія і забезпеченні безпечного водіння.
4. Недостатні психофізіологічні знання як причина ДТП.

1. Психофізіологія водіння автомобіля (АТЗ)

- 1.1. Психологічний зміст суміщеної діяльності водія.
 - 1.1.1. Управління АТЗ.
 - 1.1.2. Ведення обачності.
 - 1.1.3. Дорожнє орієнтування
 - 1.1.4. Навігаційне орієнтування (орієнтування на маршруті).
 - 1.1.5. Організація взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху.
 - 1.1.6. Особливості поєднання приватних діяльностей.
- 1.2. Психологія управління діяльністю: потреба, мотив, мета, діяльність: дія, операція. Боротьба мотивів ефективності і безпеки водіння.
- 1.3. Психофізіологія діяльності водія.
 - 1.3.1. Інформаційна основа діяльності водія.
Функціонування аналізаторів:
 - зорового;
 - слухового;
 - вестибулярного;
 - рухового та ін.
 - 1.3.2. Внутрікабінне орієнтування.
 - 1.3.3. Керуючі руху водія.
 - 1.3.4. Формування сенсорних еталонів та ідеалів рухів.
 - 1.3.5. Психоемоційний стан водія. Агресивність та дорозі: причини, профілактика. Поведінка при зустрічі з невихованим водієм.

2. Формування умінь і навичок водіння

- 2.1. Навчання управлінню АТЗ. Швидкість як умова діяльності.
- 2.2. Навчання веденню обачності.
- 2.3. Навчання дорожньому орієнтуванню.
- 2.4. Навчання навігаційному орієнтуванню (орієнтуванню на маршруті).
- 2.5. Навчання організації взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху.

2.5. Типові помилки при навчанні водінню і їх профілактика.

3. Антиаварійна психологічна підготовка і її роль у формуванні транспортної культури водія

3.1. Мислення і навички.

3.2. Потенціал надійності водія і професійна його надійність. Причини їх зниження і профілактика.

3.3. Безпечне водіння – передбачливе водіння.

3.4. Небезпечні фактори водіння.

3.4.1. Ситуаційні небезпечні фактори і їх профілактика.

3.4.2. Психофізіологічні небезпечні фактори і їх профілактика.

3.5. Психологічні правила безпечного водіння.

3.5.1. Правила, що формують транспортну культуру водія.

3.5.2. Правила, що формують оптимальні розумові процеси водія.

3.5.3. Правила, що регулюють дії водія.

3.6. Діяльність водія в особливих ситуаціях на дорозі.

3.6.1 Запобігання катастрофічного розвитку особливої ситуації на дорозі.

3.6.2. Причини виникнення особливих ситуацій на дорозі.

3.6.3. Психофізіологічний аналіз конкретних ДТП: причини, механізм розвитку і профілактика.

3.7. Психологічна класифікація ДТП та інструмент удосконалення професійної підготовки водіїв.

Висновок

Література

ДОДАТОК К.2

ТЕМИ ПРОГРАМИ «ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВОДІВ АВТОТРАНСПОРТУ»

Тема №1. Професійна надійність водія.

Потреба як стимул діяльності. Групи потреб. Мотиви і стимули діяльності. Мета діяльності при управлінні АТЗ. Психічний образ плану дій для досягнення мети управління АТЗ. Дії та трудові операції з управління АТЗ. Завдання, що вирішуються при досягненні мети управління. Оптимізація процесу управління АТЗ. Критерії оптимальності управління АТЗ.

Канали сприйняття інформації водієм. Обробка інформації, що сприймається водієм. Порівняння поточної ситуації з планом дій. Оцінка небезпеки ситуації за величинами резервів управління. Прогноз розвитку ситуації. Штатні та позаштатні ситуації.

Психічна напруженість як засіб саморегуляції, що забезпечує підвищення надійності водія. Вплив соціально-психічних властивостей водія на помилки в оцінці небезпеки ситуації.

Складові надійності водія: професійна майстерність, моральні якості, фізичний стан. Визначення майстерності. Вплив кваліфікації, стажу роботи і віку на майстерність водія. Моральні якості: дисциплінованість, повага інших учасників руху, етика поведінки та культура обслуговування, самовладання і передбачення. Фізичні і психологічні якості, здоров'я та вік і їх вплив на фізичний стан водія.

Алкоголь, наркотики, лікарські препарати та їх шкідливий вплив на результати діяльності водія: уповільнення реакції, ослаблення уваги, погіршення зорового сприйняття, сонливість, незворотні зміни в організмі.

Тема №2. Психофізіологічні якості водія.

Зорове сприйняття. Поле зору. Сприйняття відстані і швидкості АТЗ. Вибірковість сприйняття інформації. Напрямок погляду. Осліплення. Адаптація та відновлення світлової чутливості.

Сприйняття звукових сигналів. Маскування звукових сигналів шумом. Сприйняття лінійних прискорень, кутових швидкостей. Суглобові відчуття. Сприйняття опорів і переміщень органів управління.

Можливості виконання керуючих операцій за амплітудою і зусиллям переміщення органів управління. Час переробки інформації. Залежність амплітуди руху рук (ніг) водія від величини вхідного сигналу.

Психомоторні реакції водія. Час реакції. Зміна часу реакції залежно від складності дорожньо-транспортної ситуації.

Мислення. Прогнозування розвитку дорожньо-транспортної ситуації. Підготовленість водія: знання, уміння, навички.

Вимоги водія до АТЗ як об'єкта управління. Функціональний комфорт. Вплив оптимальних властивостей АТЗ як керованого об'єкта на ефективність і безпеку діяльності водія.

Етика водія як важливий компонент етики поведінки людини в суспільстві. Етика водія та його взаємовідносини з іншими учасниками дорожнього руху. Міжособистісні відносини і емоційні стани. Дотримання правил дорожнього руху. Поведінка при порушенні ПДР іншими учасниками дорожнього руху, представниками поліції. Етика водіїв при ДТП і нещасних випадках на дорозі.

Висновок

Література

ДОДАТОК К.3

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕЧНОГО УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ

Тема 1. Психологічні основи діяльності водія.

Зір, слух і дотик – найважливіші канали сприйняття інформації. Поняття про психічні процеси (увага, пам'ять, мислення, психомоторика, відчуття і сприйняття) і їх роль в управлінні автотранспортним засобом. Увага, її властивості. Основні ознаки втрати уваги. Різні причини відволікання уваги, в тому числі застібання ременя безпеки, регулювання дзеркала після початку руху, настройка радіоприймача або навігаційної системи під час поїздки, прикурювання або прийом їжі, читання дорожньої карти або схеми проїзду під час руху, телефонні розмови або дискусія в транспортному засобі. Властивості нервової системи і темперамент. Вплив емоцій і волі на управління транспортним засобом. Психологічні якості людини та їх роль у виникненні небезпечних ситуацій у процесі водіння.

Обробка інформації, що сприймається водієм. Прогноз розвитку ситуації як необхідний фактор забезпечення безпеки руху. Почуття небезпеки і швидкості. Ризик і прийняття рішень у процесі управління транспортним засобом. Якості, якими повинен володіти ідеальний водій. Цінності і цілі водія, що забезпечують безпечне управління транспортним засобом. Мотивація безпечного водіння. Мотивація влади і її роль в аварійності.

Тема 2. Основи саморегуляції психічних станів у процесі управління транспортним засобом.

Психічні стани, що впливають на управління транспортним засобом: стомлення, монотонія, емоційне напруження. Працездатність. Стрес у діяльності водія. Позаштатні ситуації як фактор виникнення стресу. Прийоми і способи управління емоціями. Контролювання емоцій через самопізнання. Профілактика втоми. Способи підтримки стійкого фізичного стану при управлінні транспортним засобом. Вплив хвороби і фізичних вад, алкоголю, наркотиків і лікарських препаратів на безпеку дорожнього руху. Прийоми і способи підвищення працездатності. Нормалізація психічних станів під час стресу.

Тема 3. Основи безконфліктної взаємодії учасників дорожнього руху.

Загальна культура людини як основа для безпечної поведінки на дорогах. Етичні якості особистості. Етика водія як найважливіший елемент його активної безпеки.

Поняття конфлікту. Джерела і причини конфліктів. Динаміка розвитку конфліктної ситуації. Профілактика виникнення конфліктів. Способи регулювання та конструктивного завершення конфліктів. Можливості зниження агресії в конфлікті.

ДОДАТОК К.4

ПРОГРАМА «ОСНОВИ ПСИХОЛОГІЇ» ПРИ ПІДВИЩЕННІ КВАЛІФІКАЦІЇ ВОДІЇВ-ІНСТРУКТОРІВ АВТОТРАНСПОРТУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПРАВА НА НАВЧАННЯ ВОДИННЮ

Тема 1. Психічні процеси. Психологія як наука про психіку. Сутність психічних процесів. Поняття про рефлекс. Органи почуттів. Пізнавальні процеси. Відчуття. Види відчуттів. Зв'язок між подразником і інтенсивністю відчуття, пороги відчуття. Сприйняття. Якості сприйняття. Види сприйняття. Пам'ять. Уява. Мислення. Увага і її властивості.

Тема 2. Емоційні стани. Поняття про емоції і почуття. Афекти. Психічний стрес. Стан настрою. Види почуттів: інтелектуальні, моральні, духовні, естетичні, релігійні.

Тема 3. Особистість. Свідомість. Поняття про особистість. Сутність свідомості як найважливішої характеристики особистості. Прояв свідомості. Соціальна обумовленість особистості. Мова. Потреби і мотиви. Потяг. Поняття про характер та його структуру. Поняття про темперамент, його типи. Міжособистісні стосунки.

Тема 4. Діяльність. Поняття про вольову регуляцію діяльності. Структура вольового акту. Види діяльності. Поняття про предметну діяльність людини. Розумова діяльність.

Тема 5. Психологія праці. Поняття про психологію праці. Поняття про трудові дії. Знання, уміння і навички. Види навичок: рухові, сенсорні, сенсомоторні, перцептивні, інтелектуальні. Професійні знання, уміння і навички. Роль мислення в трудовому процесі. Розвиток психічних процесів у трудовій діяльності. Професійні здібності.

Тема 6. Психологія навчання. Процес навчання. Основні умови формування знань, умінь і навичок. Процес вправи. Етапи формування навички. Взаємозв'язок знань, умінь і навичок. Поняття про орієнтовну основу дії. Типи орієнтовної основи дій. Процес засвоєння. Поняття про навчання. Формування навичок самоконтролю дій при освоєнні трудових прийомів. Формування умінь. Психологічні основи педагогічної майстерності водія-інструктора.

Тема 7. Психофізіологічні основи професійної діяльності водія автотранспортних засобів. Види реакцій водія. Проста і складна реакція. Час реакції. Сприйняття руху. Види уваги. Розподіл уваги. Переключення уваги. Наочно-дієве мислення у праці водія. Втома і працездатність. Психічний стрес. Медичні протипоказання для заняття водійською діяльністю. Професійний відбір і професійний підбір. Методи та прилади, що застосовуються для визначення психофізіологічних характеристик водія.

Висновок

Література

ДОДАТОК Л

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ (авторський проект)

Порівняно із країнами ЄС та сусідніми країнами Україна має надзвичайно низькі показники безпеки дорожнього руху і особливо в сфері безпеки автомобільного транспорту (автотранспорту), що призводить до значних людських та економічних втрат.

Як зазначили під час слухань міжнародні експерти, соціально економічні втрати України від дорожньо-транспортного травматизму становлять біля 4 млрд. дол. США. Ці розрахунки включають матеріальні витрати, пов'язані з пошкодженням майна та зниженням продуктивності праці, а також людські втрати через серйозні травми або смерть в результаті ДТП.

Причиною високого травматизму та смерті людей внаслідок ДТП в Україні є відсутність комплексної державної політики у сфері безпеки автотранспорту та ефективних механізмів її реалізації. По-перше, відсутнє цілісне розуміння системи організації безпеки автотранспорту, по-друге, відсутня відповідальність за реалізацію програм та конкретних показників. Під цілісним розумінням системи організації безпеки автотранспорту є формування Концепції безпеки автотранспорту України та робота з усіма учасниками дорожнього руху із застосуванням системного підходу.

Основні положення по формуванню Концепції безпеки автотранспорту України полягають у наступному.

Концепція безпеки автотранспорту України (далі Концепція) – система поглядів на забезпечення в Україні безпеки автомобільного транспорту (автотранспорту), стан захищеності життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави в автотранспортній сфері від внутрішніх та зовнішніх загроз, стан захищеності автотранспортного комплексу від цих загроз. У Концепції формулюються найважливіші напрями державної політики України в цій сфері життєдіяльності.

Згідно з цим, в узагальненому вигляді, під поняттям «безпека автотранспорту» розуміється комплекс конструктивних і експлуатаційних властивостей автотранспорту, комплекс заходів щодо запобігання злочинній діяльності: шахрайство, напади на водіїв і транспортні засоби, крадіжки вантажів і транспортних засобів, терористичні акти тощо, а також зовнішні аномальні фактори довкілля та їх вплив на психофізіологічний стан водія АТЗ.

Концепція повинна включати в себе: визначення національних інтересів у автотранспортній сфері, виявлення факторів, що створюють загрозу цим інтересам, формування системи протидії негативним факторам і

загрозам у цій сфері, визначення комплексу заходів здатних якісно підвищити рівень автотранспортної безпеки України, привести його у відповідність зі світовими стандартами.

Політика забезпечення Концепції ґрунтується на дотриманні Конституції і законодавства України, загально визнаних принципів і норм міжнародного права. Рішення і заходи, що вживаються органами державної влади в області зміцнення безпеки автотранспорту повинні бути зрозумілі кожному громадянину, носити упереджувальний характер, забезпечувати рівність усіх перед законом і невідворотність відповідальності, повинні спиратися на широку підтримку суспільства.

На підставі цього забезпечення Концепції включає:

- своєчасне прогнозування і виявлення зовнішніх і внутрішніх загроз безпеки автотранспорту України;

- реалізацію оперативних і довгострокових заходів щодо попередження і нейтралізації внутрішніх і зовнішніх загроз безпеки автотранспорту;

- здійснення заходів спрямованих на недопущення або мінімізацію матеріального і морального збитку від злочинів і надзвичайних подій на автотранспорті;

- інвентарізацію міжнародних вимог до забезпечення безпеки автотранспорту, розробку і реалізацію, з урахуванням цих вимог, комплексу заходів спрямованих на якісне підвищення рівня безпеки автотранспорту України, приведення його у відповідність з міжнародними стандартами безпеки на автотранспорті.

Відзначимо, що Концепція не може ефективно функціонувати без широкої опори на розуміння і підтримку всіх структур громадянського суспільства.

Досвід США, Канади і низки європейських країн говорить про те, що турбота про зміцнення автотранспортної безпеки знаходиться в центрі уваги не тільки держави. Цією проблемою вкрай стурбовані і активно беруть участь в її вирішенні громадські організації. Так, наприклад, в США сотні приватних компаній і фірм, під егідою відповідних громадських фондів, систематично виділяють в рамках своїх річних бюджетів величезні кошти на дослідження і розробки проблем безпеки автотранспорту.

Нагальна потреба широкого позиціонування проблем Концепції в державі та суспільстві очевидна. Без досягнення адекватного уявлення органами державної влади та громадськістю змінилися ролі і місця безпеки автотранспорту в забезпеченні національних інтересів України неможливо досягти і її якісно нового стану. Вирішення цього завдання вимагає, в тому числі, широкої роз'яснювальної роботи в вітчизняних та зарубіжних засобах масової інформації (включаючи Інтернет).

До цієї роботи, повинні бути притягнуті і наукова громадськість, і представники всіх гілок державної влади, і керівники автотранспортних підприємств, всі активні учасники ринку комерційних перевезень.

Вирішення цієї проблеми повинно бути, вбудовано в більш широкий контекст завдань формування зовнішньополітичного іміджу України, яка бере участь в боротьбі світового співтовариства проти міжнародного тероризму.

У зв'язку з цим важливою складовою частиною Концепції є розвиток можливостей Служби внутрішньої безпеки України з метою своєчасного виявлення і нейтралізації загроз, і визначення їх джерел.

Слід зазначити, що істотне збільшення цільового фінансування вирішення проблем Концепції – необхідна умова якісного підвищення рівня безпеки автотранспорту України та приведення його у відповідність з міжнародними стандартами.

При цьому вдосконалення понятійно-категоріального апарату Концепції, розробка та прийняття законодавчих актів з метою реалізації комплексної державної політики у сфері безпеки автотранспорту, приведення її у відповідність з міжнародними вимогами обумовлено тією обставиною, що існуючий розрив між ними може стати серйозним стримуючим фактором для розвитку України як учасника міжнародних транспортних перевезень.

Відповідно до завдань і функціональних обов'язків правоохоронних органів, спецслужб і контролюючих служб повинні бути більш чітко визначені на законодавчому рівні їх роль, місце і відповідальність як учасників процесу забезпечення безпеки автотранспорту. Потребує вдосконалення взаємодія всіх органів виконавчої влади, які відповідають за безпеку на автотранспорті.

В кінцевому підсумку потрібно створити нову єдину нормативно-правову базу ефективного забезпечення безпеки на об'єктах автотранспортного комплексу з урахуванням змін в формі власності, а також підходів в галузі управління. Принципово важливо, щоб до участі в цій роботі залучалися органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, народні депутати України, науковці, експерти, представники міжнародних та громадських організацій та інші особи. При цьому необхідно створити єдиний незалежний орган, відповідальний за координацію заходів впровадження та досягнення цілей, спрямованих на реформування сфери організації безпеки дорожнього руху, координацію розроблення та впровадження комплексу заходів спрямованих на підвищення рівня безпеки автотранспорту України.

Досвід ряду західних держав (США, Канади, країн Західної Європи) вказує на те, що однією з оптимальних організаційно-правових форм залучення громадськості до проблем, у вирішенні яких зацікавлені і держава і суспільство, є спеціалізовані громадські фонди. Подібні Фонди повинні стати головною ланкою в механізмі конструктивної взаємодії між суспільством і органами державної влади в реалізації державної політики щодо зміцнення транспортної безпеки країни.

Необхідна розробка загальнонаціональної програми підвищення екологічної стійкості автотранспортної системи країни. Потрібно посилити контроль за виконанням нормативних вимог щодо технічної та екологічної безпеки при перевезеннях.

Слід розробити і впровадити екологічні механізми, що стимулюють придбання автотранспортної техніки, яка забезпечує необхідний рівень безпеки перевезень та охорону навколишнього середовища.

Зазначене вище свідчить на користь того, що турбота про кардинальну і невідкладному підвищенні рівня безпеки автотранспорту не може бути лише справою держави, так само як і не повинні тільки державою вишукувати необхідні для вирішення цього завдання фінансові, організаційні та кадрові ресурси.

Потрібно створити (в тому числі за участю зацікавлених іноземних організацій і представників) систему підготовки та підвищення кваліфікації фахівців у сфері безпеки автотранспорту. Її складовою частиною можуть стати спеціалізовані навчальні заклади, які отримали відповідні ліцензії та сертифікати.

Успішне вирішення завдання щодо Концепції неможливо без проведення спеціалізованих теоретичних і прикладних досліджень економічних, технічних, правових, психологічних та організаційних аспектів безпеки автотранспорту.

Такі дослідження необхідні:

- для аналізу стану безпеки автотранспорту України, ефективності забезпечують її державних, регіональних, а також спеціалізованих галузевих програм, а також програм безпеки на конкретних видах автотранспорту;

- визначення переліку спецтехніки, необхідної для підвищення ефективності системи безпеки автотранспорту, нормативів оснащення об'єктів автотранспортного комплексу і автотранспортних засобів цією технікою;

- розробки та впровадження спецтехніки, технологічних рішень, спеціальних прийомів і методів, спрямованих на підвищення ефективності систем виявлення несанкціонованого доступу в контрольовані зони об'єктів автотранспортного комплексу і автотранспортних засобів, проносу в ці зони зброї, вибухових пристроїв і т.п .;

- проведення категоризації об'єктів автотранспортного комплексу за ступенем їх потенційної небезпеки і вразливості;

- розроблення, затвердження і впровадження нових, більш суворих вимог до технічного стану основних фондів автотранспортного комплексу з урахуванням допустимого ступеня їх фізичного зносу;

- забезпечення інформаційної взаємодії відповідних служб автотранспортного комплексу з правоохоронними органами та відповідними міжнародними структурами;

- вдосконалення системи управління і контролю з боку держави за дотриманням виконання встановлених норм, правил і процедур у сфері

забезпечення транспортної безпеки підприємствами автотранспортного комплексу.

Система забезпечення Концепції є частиною системи забезпечення національної безпеки України. Система забезпечення Концепції будується на основі розмежування повноважень органів законодавчої, виконавчої та судової влади в даній сфері, а також предметів відання органів державної влади та органів державної влади регіонів. Великий внесок у забезпечення безпеки автотранспорту та правопорядку в автотранспортному комплексі можуть і повинні внести регіональні адміністрації. Вони повинні знайти можливості для солідарного фінансування робіт із забезпечення безпеки автотранспорту та правопорядку, зокрема, обстеження, паспортизації і сертифікації об'єктів автотранспортного комплексу, навчання фахівців та інших напрямках цієї діяльності. Особливу увагу заслуговує питання про побудову в Україні відомства, яке відповідає за реалізацію Концепції.

Перш за все необхідно відзначити, що до цих пір функціонально не визначилося основна ланка в відомчій системі безпеки автотранспорту – Міністерства інфраструктури України. По відношенню до цього органу, який несе всю відповідальність за безпеку на автотранспорті в цілому, Департамент безпеки автотранспорту не тільки повинен нести відповідальність за безпеку на автотранспорті в цілому, але і зобов'язаний здійснювати:

- вироблення єдиної політики в області безпеки автотранспорту;
- здійснювати постійно інформаційно-аналітичну діяльність як основу взаємодії і координації всіх підрозділів Міністерства інфраструктури України, задіяних у забезпеченні безпеки автотранспорту.

Формування та реалізація Концепції передбачає розробку Програми підвищення безпеки автотранспорту з наступними заходами:

- створення системи інформаційного впливу на населення з метою формування негативного ставлення до правопорушень у сфері дорожнього руху;

- проведення пропагандистських кампаній, спрямованих на формування в учасників дорожнього руху стереотипів законослухняної поведінки;

- забезпечення залучення до профілактичної роботи інститутів громадянського суспільства;

- розвиток системи психофізіологічної підготовки кандидатів у водії автотранспортних засобів та їх допуску до участі в дорожньому русі;

- профілактика дитячого дорожньо-транспортного травматизму;

- технічне переозброєння дорожньої поліції на основі впровадження сучасних технологій, що дозволяють скоротити число безпосередніх контактів учасників дорожнього руху та посадових осіб дорожньої поліції;

- вдосконалення контрольно-наглядової діяльності за дотриманням водіями автотранспорту та учасниками дорожнього руху встановлених нормативів і правил;

- підвищення рівня активної та пасивної безпеки автотранспортних засобів, що знаходяться в експлуатації;

- розширення робіт по організації руху автотранспорту та пішоходів, у тому числі: усунення місць концентрації ДТП; запобігання дорожніх заторів, оптимізація швидкісних режимів руху на ділянках вулично-дорожньої мережі, організація стоянок автотранспортних засобів, застосування сучасних інженерних схем організації дорожнього руху, сучасних технічних засобів (світлофорів, дорожніх знаків, розмітки і т.д.) і автоматизованих систем управління рухом;

- будівництво та облаштування підземних і надземних пішохідних переходів;

- вдосконалення механізму оперативного доведення інформації про ДТП до чергових частин служб, що беруть участь в ліквідації їх наслідків, введення єдиного номера для виклику відповідних служб на місце ДТП;

- оснащення стаціонарних постів дорожньо-патрульної служби засобами надання першої медичної допомоги, евакуаторами для видалення з місць ДТП автотранспортних засобів, що створюють перешкоди руху;

- впровадження регламенту взаємодії чергових (диспетчерських) служб з організації дій на місці ДТП;

- розробка організаційних і правових основ надання першої медичної допомоги постраждалим на місці ДТП і навчання цьому учасників дорожнього руху, працівників і співробітників служб, що беруть участь в проведенні робіт на місці ДТП;

- проведення системних досліджень, спрямованих на вдосконалення наукових основ визначення закономірностей виникнення ДТП, впливу їх на соціально-економічний розвиток країни та прогнозу розвитку обстановки;

- розробка науково-методичних основ побудови оптимальних моделей управління безпекою на автотранспорті на державному, регіональному і місцевому рівнях управління;

- вдосконалення нормативно-правових основ у області забезпечення безпеки автотранспорту;

- вдосконалення організаційних основ управління в галузі забезпечення безпеки дорожнього руху;

- формування наукових основ і обґрунтування пріоритетних напрямків профілактики ДТП і зниження тяжкості їх наслідків;

- моніторинг дорожньо-транспортного травматизму та ходу реалізації заходів з безпеки автотранспорту.

Розробка і виконання всього комплексу заходів Програми сприятиме збереженню життя, поліпшенню здоров'я і підвищенню добробуту громадян України.

Положення Концепції можуть уточнюватися з урахуванням реалізації окремих пріоритетів та зміни соціально-економічної ситуації в країні.

Хід реалізації Концепції має відображатися у щорічній державній доповіді «Транспортна стратегія України на період до 2030 року».

ДОДАТОК М

ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИЙ ДОРОЖНИЙ ЗНАК «НЕБЕЗПЕЧНА ГЕПАТОГЕННА ЗОНА»

Результати проведеного автором дорожнього експерименту приборним методом підтвердили наявність ділянок автодороги, на яких є прояв ефекту гепатогенного впливу на психофізіологічний стан водія (ЕГПВ) в певні періоди, які проходять протягом короткочасного проміжку часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму водія автомобільного транспортного засобу (АТЗ). Доведено, що поняття ЕГПВ обумовлено погіршенням психоемоційного стану водія АТЗ через гепатогенну зону (ГПЗ) на певній ділянці автодороги і особливо зорове сприйняття водіїв та час психоморної реакції (ЧПР).

Згідно з цим вплив ГПЗ на електричні струми різних органів водія призводять до зміни його психофізіологічного стану, що і впливає на безпеку АТЗ у транспортному процесі та приводить до ймовірності виникнення ДТП.

На експериментальних ділянках автодороги з'ясовано, що ЧПР водія, при швидкості АТЗ $V > 90$ км/год, перевищує нормативний показник на 203,5%. При цьому ЧПР водія АТЗ збільшується у залежності від наростання потужності ГПЗ і зменшується у міру ослаблення випромінювання ГПЗ на автодорозі.

Зокрема, при швидкості АТЗ менше, ніж $V = 50$ км/год., збільшення ЧПР водія АТЗ до небезпечного не спостерігалось. Тобто, експериментально доведено, що при дотриманні визначеного швидкісного режиму АТЗ на автодорозі ЧПР водія АТЗ зберігається у безпечних межах.

Проведенні дорожні дослідження підтвердили необхідність встановлення на автодорозі, яка проходить через ГПЗ, спеціального попереджувального знака «Небезпечна гепатогенна зона» (рис. М.1) з обмеженням швидкісного режиму АТЗ згідно ПДР (рис. М.2), що значно зменшить фактор ризику виникнення ДТП.



Рис. М.1 - Запропонований автором попереджувальний знак
«Небезпечна гепатогенна зона».

Відповідно до цього автором запропоновано наступне поняття:

Геопатогенна зона автодороги (ГПЗА) – ділянка автодороги, яка схильна до прояву ефекту геопатогенного впливу на психофізіологічний стан водія та на інших учасників дорожнього руху в певні періоди. ГПЗА залежить від значень геомагнітної та сонячної активності для даної географічної місцевості.

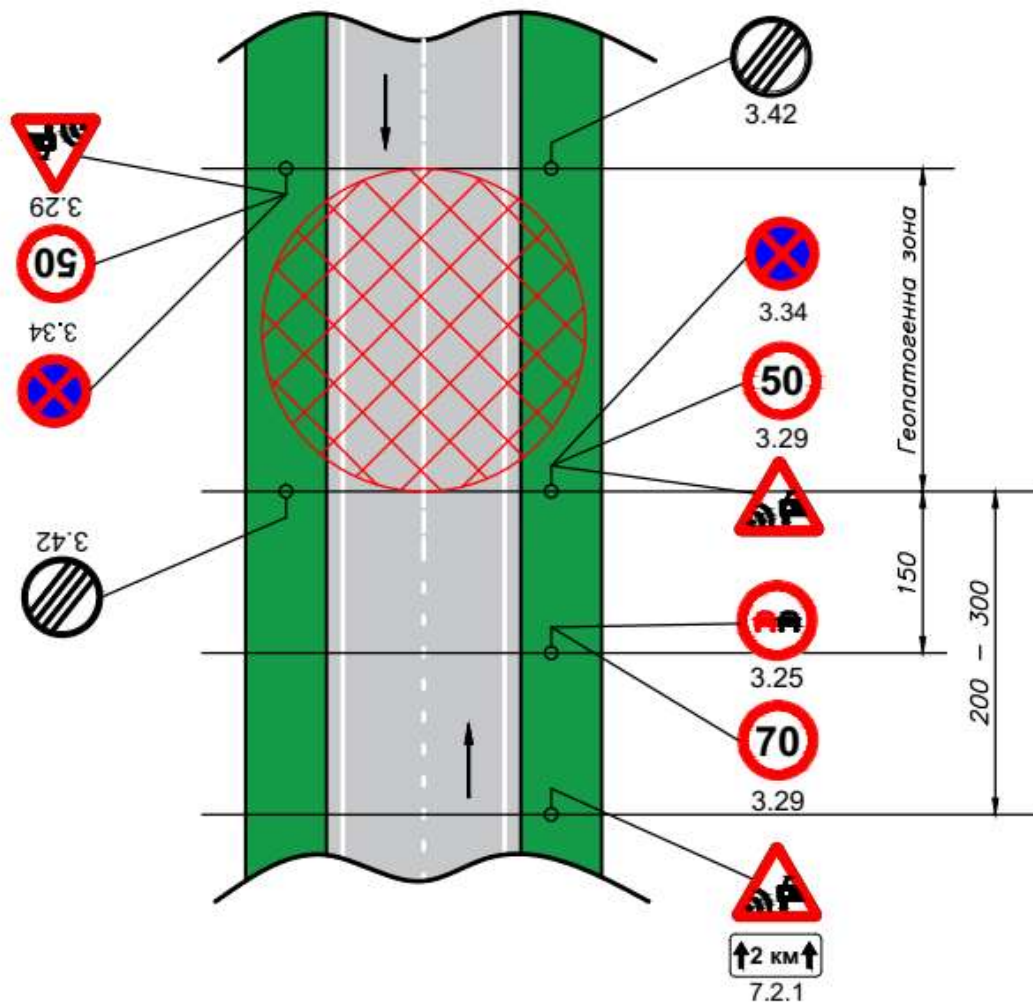


Рис.М.2 – Схема позначення ГПЗ на небезпечній ділянці автодороги з обмеженням швидкісного режиму АТЗ згідно ПДР України

ДОДАТОК Н.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСУ ПСИХОМОТОРНОЇ РЕАКЦІЇ ВОДІВ
ПІД ВПЛИВОМ ГПЗТаблиця Н.1.1 – Розрахункові дані часу реакції водіїв під впливом ГПЗ
на ділянці км. 493+200 – км. 494+200

км.	ЧПР	x ²	x*y	x ³	x ⁴	x ² *y	y кв	d	d ²
1	0,79	1	0,79	1	1	0,79	0,68894866	0,10	0,01
20	0,84	400	16,8	8000	160000	336	0,73889180	0,10	0,01
40	0,86	1600	34,4	64000	2560000	1376	0,78969449	0,07	0,00
60	0,87	3600	52,2	216000	12960000	3132	0,83868276	0,03	0,00
80	0,89	6400	71,2	512000	40960000	5696	0,88585663	0,00	0,00
100	0,91	10000	91	1000000	100000000	9100	0,93121610	-0,02	0,00
120	0,92	14400	110,4	1728000	207360000	13248	0,97476116	-0,05	0,00
140	0,94	19600	131,6	2744000	384160000	18424	1,01649182	-0,08	0,01
160	0,97	25600	155,2	4096000	655360000	24832	1,05640807	-0,09	0,01
180	1,03	32400	185,4	5832000	1049760000	33372	1,09450992	-0,06	0,00
200	1,06	40000	212	8000000	1600000000	42400	1,13079736	-0,07	0,01
220	1,10	48400	242	10648000	2342560000	53240	1,16527039	-0,07	0,00
240	1,16	57600	278,4	13824000	3317760000	66816	1,19792902	-0,04	0,00
260	1,20	67600	312	17576000	4569760000	81120	1,22877325	-0,03	0,00
280	1,23	78400	344,4	21952000	6146560000	96432	1,25780307	-0,03	0,00
300	1,26	90000	378	27000000	8100000000	113400	1,28501848	-0,03	0,00
320	1,28	102400	409,6	32768000	10485760000	131072	1,31041949	-0,03	0,00
340	1,30	115600	442	39304000	13363360000	150280	1,33400610	-0,03	0,00
360	1,34	129600	482,4	46656000	16796160000	173664	1,35577829	-0,02	0,00
380	1,37	144400	520,6	54872000	20851360000	197828	1,37573609	-0,01	0,00
400	1,41	160000	564	64000000	25600000000	225600	1,39387948	0,02	0,00
420	1,44	176400	604,8	74088000	31116960000	254016	1,41020846	0,03	0,00
440	1,46	193600	642,4	85184000	37480960000	282656	1,42472304	0,04	0,00
460	1,47	211600	676,2	97336000	44774560000	311052	1,43742321	0,03	0,00
480	1,48	230400	710,4	110592000	53084160000	340992	1,44830898	0,03	0,00
500	1,50	250000	750	125000000	62500000000	375000	1,45738034	0,04	0,00
520	1,51	270400	785,2	140608000	73116160000	408304	1,46463730	0,05	0,00
540	1,52	291600	820,8	157464000	85030560000	443232	1,47007985	0,05	0,00
560	1,53	313600	856,8	175616000	98344960000	479808	1,47370800	0,06	0,00
580	1,54	336400	893,2	195112000	1,13165E+11	518056	1,47552174	0,06	0,00
600	1,55	360000	930	216000000	1,296E+11	558000	1,47552108	0,07	0,01
620	1,53	384400	948,6	238328000	1,47763E+11	588132	1,47370601	0,06	0,00
640	1,50	409600	960	262144000	1,67772E+11	614400	1,47007654	0,03	0,00
660	1,48	435600	976,8	287496000	1,89747E+11	644688	1,46463266	0,02	0,00
680	1,47	462400	999,6	314432000	2,13814E+11	679728	1,45737437	0,01	0,00
700	1,45	490000	1015	343000000	2,401E+11	710500	1,44830168	0,00	0,00
720	1,42	518400	1022,4	373248000	2,68739E+11	736128	1,43741459	-0,02	0,00
740	1,39	547600	1028,6	405224000	2,99866E+11	761164	1,42471309	-0,03	0,00
760	1,38	577600	1048,8	438976000	3,33622E+11	797088	1,41019719	-0,03	0,00
780	1,36	608400	1060,8	474552000	3,70151E+11	827424	1,39386688	-0,03	0,00
800	1,34	640000	1072	512000000	4,096E+11	857600	1,37572216	-0,04	0,00
820	1,31	672400	1074,2	551368000	4,52122E+11	880844	1,35576304	-0,05	0,00
840	1,29	705600	1083,6	592704000	4,97871E+11	910224	1,33398951	-0,04	0,00
860	1,27	739600	1092,2	636056000	5,47008E+11	939292	1,31040158	-0,04	0,00
880	1,25	774400	1100	681472000	5,99695E+11	968000	1,28499925	-0,03	0,00
900	1,24	810000	1116	729000000	6,561E+11	1004400	1,25778251	-0,02	0,00
920	1,22	846400	1122,4	778688000	7,16393E+11	1032608	1,22875136	-0,01	0,00
940	1,21	883600	1137,4	830584000	7,80749E+11	1069156	1,19790581	0,01	0,00
960	1,19	921600	1142,4	884736000	8,49347E+11	1096704	1,16524585	0,02	0,00
980	1,18	960400	1156,4	941192000	9,22368E+11	1133272	1,13077149	0,05	0,00
24501	63,21	16170001	32861,39	1200500001	9,50667E+12	21663836,79			0,11

Таблиця Н.1.2 – Розрахункові дані часу реакції водіїв під впливом ГПЗ на ділянці км. 495+150 – км. 496+150

км.	ЧПР	x^2	$x*y$	x^3	x^4	x^2*y	y KB	d	d^2
1	0,83	1	0,83	1	1	0,83	0,68706158	0,14	0,02
20	0,85	400	17	8000	160000	340	0,73494358	0,12	0,01
40	0,87	1600	34,8	64000	2560000	1392	0,78379768	0,09	0,01
60	0,89	3600	53,4	216000	12960000	3204	0,83106409	0,06	0,00
80	0,90	6400	72	512000	40960000	5760	0,87674280	0,02	0,00
100	0,91	10000	91	1000000	100000000	9100	0,92083381	-0,01	0,00
120	0,93	14400	111,6	1728000	207360000	13392	0,96333713	-0,03	0,00
140	0,95	19600	133	2744000	384160000	18620	1,00425275	-0,05	0,00
160	0,96	25600	153,6	4096000	655360000	24576	1,04358067	-0,08	0,01
180	0,98	32400	176,4	5832000	1049760000	31752	1,08132089	-0,10	0,01
200	1,02	40000	204	8000000	1600000000	40800	1,11747342	-0,10	0,01
220	1,05	48400	231	10648000	2342560000	50820	1,15203826	-0,10	0,01
240	1,08	57600	259,2	13824000	3317760000	62208	1,18501539	-0,11	0,01
260	1,11	67600	288,6	17576000	4569760000	75036	1,21640484	-0,11	0,01
280	1,18	78400	330,4	21952000	6146560000	92512	1,24620658	-0,07	0,00
300	1,22	90000	366	27000000	8100000000	109800	1,27442063	-0,05	0,00
320	1,26	102400	403,2	32768000	10485760000	129024	1,30104698	-0,04	0,00
340	1,29	115600	438,6	39304000	13363360000	149124	1,32608563	-0,04	0,00
360	1,32	129600	475,2	46656000	16796160000	171072	1,34953659	-0,03	0,00
380	1,35	144400	513	54872000	20851360000	194940	1,37139985	-0,02	0,00
400	1,42	160000	568	64000000	25600000000	227200	1,39167541	0,03	0,00
420	1,45	176400	609	74088000	31116960000	255780	1,41036328	0,04	0,00
440	1,46	193600	642,4	85184000	37480960000	282656	1,42746345	0,03	0,00
460	1,48	211600	680,8	97336000	44774560000	313168	1,44297593	0,04	0,00
480	1,51	230400	724,8	110592000	53084160000	347904	1,45690071	0,05	0,00
500	1,53	250000	765	125000000	62500000000	382500	1,46923779	0,06	0,00
520	1,54	270400	800,8	140608000	73116160000	416416	1,47998717	0,06	0,00
540	1,55	291600	837	157464000	85030560000	451980	1,48914886	0,06	0,00
560	1,57	313600	879,2	175616000	98344960000	492352	1,49672285	0,07	0,01
580	1,58	336400	916,4	195112000	1,13165E+11	531512	1,50270915	0,08	0,01
600	1,59	360000	954	216000000	1,296E+11	572400	1,50710775	0,08	0,01
620	1,58	384400	979,6	238328000	1,47763E+11	607352	1,50991865	0,07	0,00
640	1,57	409600	1004,8	262144000	1,67772E+11	643072	1,51114185	0,06	0,00
660	1,54	435600	1016,4	287496000	1,89747E+11	670824	1,51077736	0,03	0,00
680	1,53	462400	1040,4	314432000	2,13814E+11	707472	1,50882518	0,02	0,00
700	1,51	490000	1057	343000000	2,401E+11	739900	1,50528529	0,00	0,00
720	1,50	518400	1080	373248000	2,68739E+11	777600	1,50015771	0,00	0,00
740	1,48	547600	1095,2	405224000	2,99866E+11	810448	1,49344243	-0,01	0,00
760	1,46	577600	1109,6	438976000	3,33622E+11	843296	1,48513946	-0,03	0,00
780	1,44	608400	1123,2	474552000	3,70151E+11	876096	1,47524879	-0,04	0,00
800	1,43	640000	1144	512000000	4,096E+11	915200	1,46377042	-0,03	0,00
820	1,42	672400	1164,4	551368000	4,52122E+11	954808	1,45070436	-0,03	0,00
840	1,40	705600	1176	592704000	4,97871E+11	987840	1,43605060	-0,04	0,00
860	1,39	739600	1195,4	636056000	5,47008E+11	1028044	1,41980914	-0,03	0,00
880	1,37	774400	1205,6	681472000	5,99695E+11	1060928	1,40197999	-0,03	0,00
900	1,36	810000	1224	729000000	6,561E+11	1101600	1,38256314	-0,02	0,00
920	1,35	846400	1242	778688000	7,16393E+11	1142640	1,36155860	-0,01	0,00
940	1,33	883600	1250,2	830584000	7,80749E+11	1175188	1,33896635	-0,01	0,00
960	1,31	921600	1257,6	884736000	8,49347E+11	1207296	1,31478641	0,00	0,00
980	1,30	960400	1274	941192000	9,22368E+11	1248520	1,28901878	0,01	0,00
24501	64,90	16170001	34369,63	12005000001	9,50667E+12	22955464,83			0,18

Таблиця Н.1.3 – Розрахункові дані часу реакції водіїв під впливом ГПЗ на ділянці км. 501+250 – км. 502+250

км.	ЧПР	x ²	x*y	x ³	x ⁴	x ² *y	y KB	d	d ²
1	0,83	1	0,83	1	1	0,83	0,68274491	0,15	0,02
20	0,84	400	16,8	8000	160000	336	0,72928242	0,11	0,01
40	0,85	1600	34	64000	2560000	1360	0,77682818	0,07	0,01
60	0,86	3600	51,6	216000	12960000	3096	0,82289590	0,04	0,00
80	0,87	6400	69,6	512000	40960000	5568	0,86748558	0,00	0,00
100	0,90	10000	90	1000000	100000000	9000	0,91059722	-0,01	0,00
120	0,92	14400	110,4	1728000	207360000	13248	0,95223082	-0,03	0,00
140	0,94	19600	131,6	2744000	384160000	18424	0,99238639	-0,05	0,00
160	0,96	25600	153,6	4096000	655360000	24576	1,03106391	-0,07	0,01
180	0,97	32400	174,6	5832000	1049760000	31428	1,06826339	-0,10	0,01
200	1,02	40000	204	8000000	1600000000	40800	1,10398484	-0,08	0,01
220	1,08	48400	237,6	10648000	2342560000	52272	1,13822824	-0,06	0,00
240	1,10	57600	264	13824000	3317760000	63360	1,17099361	-0,07	0,01
260	1,17	67600	304,2	17576000	4569760000	79092	1,20228094	-0,03	0,00
280	1,20	78400	336	21952000	6146560000	94080	1,23209022	-0,03	0,00
300	1,23	90000	369	27000000	8100000000	110700	1,26042147	-0,03	0,00
320	1,25	102400	400	32768000	10485760000	128000	1,28727468	-0,04	0,00
340	1,29	115600	438,6	39304000	13363360000	149124	1,31264985	-0,02	0,00
360	1,31	129600	471,6	46656000	16796160000	169776	1,33654698	-0,03	0,00
380	1,34	144400	509,2	54872000	20851360000	193496	1,35896607	-0,02	0,00
400	1,35	160000	540	64000000	25600000000	216000	1,37990712	-0,03	0,00
420	1,41	176400	592,2	74088000	31116960000	248724	1,39937014	0,01	0,00
440	1,42	193600	624,8	85184000	37480960000	274912	1,41735511	0,00	0,00
460	1,45	211600	667	97336000	44774560000	306820	1,43386204	0,02	0,00
480	1,46	230400	700,8	110592000	53084160000	336384	1,44889094	0,01	0,00
500	1,47	250000	735	125000000	62500000000	367500	1,46244179	0,01	0,00
520	1,48	270400	769,6	140608000	73116160000	400192	1,47451461	0,01	0,00
540	1,50	291600	810	157464000	85030560000	437400	1,48510938	0,01	0,00
560	1,51	313600	845,6	175616000	98344960000	473536	1,49422612	0,02	0,00
580	1,52	336400	881,6	195112000	1,13165E+11	511328	1,50186482	0,02	0,00
600	1,53	360000	918	216000000	1,296E+11	550800	1,50802548	0,02	0,00
620	1,54	384400	954,8	238328000	1,47763E+11	591976	1,51270810	0,03	0,00
640	1,55	409600	992	262144000	1,67772E+11	634880	1,51591268	0,03	0,00
660	1,56	435600	1029,6	287496000	1,89747E+11	679536	1,51763922	0,04	0,00
680	1,57	462400	1067,6	314432000	2,13814E+11	725968	1,51788772	0,05	0,00
700	1,59	490000	1113	343000000	2,401E+11	779100	1,51665818	0,07	0,01
720	1,60	518400	1152	373248000	2,68739E+11	829440	1,51395060	0,09	0,01
740	1,58	547600	1169,2	405224000	2,99866E+11	865208	1,50976498	0,07	0,00
760	1,55	577600	1178	438976000	3,33622E+11	895280	1,50410133	0,05	0,00
780	1,52	608400	1185,6	474552000	3,70151E+11	924768	1,49695963	0,02	0,00
800	1,51	640000	1208	512000000	4,096E+11	966400	1,48833990	0,02	0,00
820	1,48	672400	1213,6	551368000	4,52122E+11	995152	1,47824212	0,00	0,00
840	1,46	705600	1226,4	592704000	4,97871E+11	1030176	1,46666631	-0,01	0,00
860	1,45	739600	1247	636056000	5,47008E+11	1072420	1,45361246	0,00	0,00
880	1,42	774400	1249,6	681472000	5,99695E+11	1099648	1,43908056	-0,02	0,00
900	1,40	810000	1260	729000000	6,561E+11	1134000	1,42307063	-0,02	0,00
920	1,37	846400	1260,4	778688000	7,16393E+11	1159568	1,40558266	-0,04	0,00
940	1,34	883600	1259,6	830584000	7,80749E+11	1184024	1,38661665	-0,05	0,00
960	1,31	921600	1257,6	884736000	8,49347E+11	1207296	1,36617260	-0,06	0,00
980	1,27	960400	1244,6	941192000	9,22368E+11	1219708	1,34425051	-0,07	0,01
24501	65,10	16170001	34720,43	12005000001	9,50667E+12	23305880,83			0,12

Таблиця Н.1.4 – Розрахункові дані часу реакції водіїв під впливом ГПЗ на ділянці км. 512+040 – км. 513+040

км.	ЧПР	x ²	x*y	x ³	x ⁴	x ² *y	y кв	d	d ²
1	0,81	1	0,81	1	1	0,81	0,68076319	0,13	0,02
20	0,83	400	16,6	8000	160000	332	0,72814729	0,10	0,01
40	0,84	1600	33,6	64000	2560000	1344	0,77655132	0,06	0,00
60	0,85	3600	51	216000	12960000	3060	0,82344355	0,03	0,00
80	0,86	6400	68,8	512000	40960000	5504	0,86882400	-0,01	0,00
100	0,88	10000	88	1000000	100000000	8800	0,91269267	-0,03	0,00
120	0,91	14400	109,2	1728000	207360000	13104	0,95504956	-0,05	0,00
140	0,93	19600	130,2	2744000	384160000	18228	0,99589466	-0,07	0,00
160	0,95	25600	152	4096000	655360000	24320	1,03522797	-0,09	0,01
180	0,98	32400	176,4	5832000	1049760000	31752	1,07304951	-0,09	0,01
200	1,05	40000	210	8000000	1600000000	42000	1,10935925	-0,06	0,00
220	1,12	48400	246,4	10648000	2342560000	54208	1,14415722	-0,02	0,00
240	1,17	57600	280,8	13824000	3317760000	67392	1,17744340	-0,01	0,00
260	1,19	67600	309,4	17576000	4569760000	80444	1,20921780	-0,02	0,00
280	1,22	78400	341,6	21952000	6146560000	95648	1,23948041	-0,02	0,00
300	1,25	90000	375	27000000	8100000000	112500	1,26823124	-0,02	0,00
320	1,28	102400	409,6	32768000	10485760000	131072	1,29547028	-0,02	0,00
340	1,31	115600	445,4	39304000	13363360000	151436	1,32119754	-0,01	0,00
360	1,35	129600	486	46656000	16796160000	174960	1,34541302	0,00	0,00
380	1,37	144400	520,6	54872000	20851360000	197828	1,36811671	0,00	0,00
400	1,39	160000	556	64000000	25600000000	222400	1,38930862	0,00	0,00
420	1,42	176400	596,4	74088000	31116960000	250488	1,40898874	0,01	0,00
440	1,43	193600	629,2	85184000	37480960000	276848	1,42715708	0,00	0,00
460	1,44	211600	662,4	97336000	44774560000	304704	1,44381364	0,00	0,00
480	1,46	230400	700,8	110592000	53084160000	336384	1,45895841	0,00	0,00
500	1,46	250000	730	125000000	62500000000	365000	1,47259140	-0,01	0,00
520	1,47	270400	764,4	140608000	73116160000	397488	1,48471260	-0,01	0,00
540	1,51	291600	815,4	157464000	85030560000	440316	1,49532202	0,01	0,00
560	1,51	313600	845,6	175616000	98344960000	473536	1,50441966	0,01	0,00
580	1,51	336400	875,8	195112000	1,13165E+11	507964	1,51200551	0,00	0,00
600	1,52	360000	912	216000000	1,296E+11	547200	1,51807958	0,00	0,00
620	1,53	384400	948,6	238328000	1,47763E+11	588132	1,52264186	0,01	0,00
640	1,54	409600	985,6	262144000	1,67772E+11	630784	1,52569236	0,01	0,00
660	1,55	435600	1023	287496000	1,89747E+11	675180	1,52723108	0,02	0,00
680	1,55	462400	1054	314432000	2,13814E+11	716720	1,52725801	0,02	0,00
700	1,56	490000	1092	343000000	2,401E+11	764400	1,52577316	0,03	0,00
720	1,56	518400	1123,2	373248000	2,68739E+11	808704	1,52277652	0,04	0,00
740	1,57	547600	1161,8	405224000	2,99866E+11	859732	1,51826810	0,05	0,00
760	1,55	577600	1178	438976000	3,33622E+11	895280	1,51224790	0,04	0,00
780	1,57	608400	1224,6	474552000	3,70151E+11	955188	1,50471591	0,07	0,00
800	1,55	640000	1240	512000000	4,096E+11	992000	1,49567214	0,05	0,00
820	1,51	672400	1238,2	551368000	4,52122E+11	1015324	1,48511658	0,02	0,00
840	1,49	705600	1251,6	592704000	4,97871E+11	1051344	1,47304924	0,02	0,00
860	1,47	739600	1264,2	636056000	5,47008E+11	1087212	1,45947012	0,01	0,00
880	1,45	774400	1276	681472000	5,99695E+11	1122880	1,44437921	0,01	0,00
900	1,42	810000	1278	729000000	6,561E+11	1150200	1,42777652	-0,01	0,00
920	1,39	846400	1278,8	778688000	7,16393E+11	1176496	1,40966204	-0,02	0,00
940	1,34	883600	1259,6	830584000	7,80749E+11	1184024	1,39003578	-0,05	0,00
960	1,31	921600	1257,6	884736000	8,49347E+11	1207296	1,36889773	-0,06	0,00
980	1,25	960400	1225	941192000	9,22368E+11	1200500	1,34624791	-0,10	0,01
24501	65,43	16170001	34899,21	1200500001	9,50667E+12	23417656,81			0,09

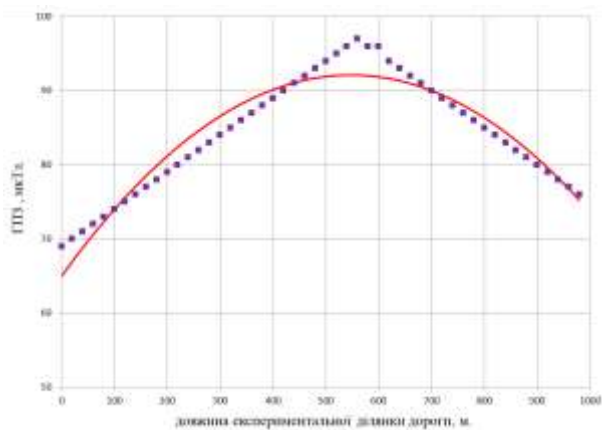
Таблиця Н.1.5 – Розрахункові дані часу реакції водіїв під впливом ГПЗ на ділянці км. 514+600 – км. 515+600

км.	ЧПР	x ²	x*y	x ³	x ⁴	x ² *y	y кв	d	d ²
1	0,84	1	0,84	1	1	0,84	0,69935671	0,14	0,02
20	0,85	400	17	8000	160000	340	0,74309847	0,11	0,01
40	0,86	1600	34,4	64000	2560000	1376	0,78788404	0,07	0,01
60	0,87	3600	52,2	216000	12960000	3132	0,83137895	0,04	0,00
80	0,89	6400	71,2	512000	40960000	5696	0,87358321	0,02	0,00
100	0,90	10000	90	1000000	100000000	9000	0,91449681	-0,01	0,00
120	0,91	14400	109,2	1728000	207360000	13104	0,95411977	-0,04	0,00
140	0,93	19600	130,2	2744000	384160000	18228	0,99245206	-0,06	0,00
160	0,95	25600	152	4096000	655360000	24320	1,02949371	-0,08	0,01
180	0,96	32400	172,8	5832000	1049760000	31104	1,06524470	-0,11	0,01
200	1,03	40000	206	8000000	1600000000	41200	1,09970503	-0,07	0,00
220	1,05	48400	231	10648000	2342560000	50820	1,13287471	-0,08	0,01
240	1,11	57600	266,4	13824000	3317760000	63936	1,16475374	-0,05	0,00
260	1,15	67600	299	17576000	4569760000	77740	1,19534211	-0,05	0,00
280	1,19	78400	333,2	21952000	6146560000	93296	1,22463983	-0,03	0,00
300	1,22	90000	366	27000000	8100000000	109800	1,25264690	-0,03	0,00
320	1,26	102400	403,2	32768000	10485760000	129024	1,27936331	-0,02	0,00
340	1,30	115600	442	39304000	13363360000	150280	1,30478907	0,00	0,00
360	1,31	129600	471,6	46656000	16796160000	169776	1,32892417	-0,02	0,00
380	1,33	144400	505,4	54872000	20851360000	192052	1,35176862	-0,02	0,00
400	1,37	160000	548	64000000	25600000000	219200	1,37332242	0,00	0,00
420	1,41	176400	592,2	74088000	31116960000	248724	1,39358556	0,02	0,00
440	1,44	193600	633,6	85184000	37480960000	278784	1,41255805	0,03	0,00
460	1,45	211600	667	97336000	44774560000	306820	1,43023988	0,02	0,00
480	1,46	230400	700,8	110592000	53084160000	336384	1,44663106	0,01	0,00
500	1,48	250000	740	125000000	62500000000	370000	1,46173159	0,02	0,00
520	1,49	270400	774,8	140608000	73116160000	402896	1,47554146	0,01	0,00
540	1,50	291600	810	157464000	85030560000	437400	1,48806068	0,01	0,00
560	1,52	313600	851,2	175616000	98344960000	476672	1,49928924	0,02	0,00
580	1,53	336400	887,4	195112000	1,13165E+11	514692	1,50922715	0,02	0,00
600	1,54	360000	924	216000000	1,296E+11	554400	1,51787441	0,02	0,00
620	1,55	384400	961	238328000	1,47763E+11	595820	1,52523101	0,02	0,00
640	1,56	409600	998,4	262144000	1,67772E+11	638976	1,53129696	0,03	0,00
660	1,57	435600	1036,2	287496000	1,89747E+11	683892	1,53607225	0,03	0,00
680	1,58	462400	1074,4	314432000	2,13814E+11	730592	1,53955689	0,04	0,00
700	1,59	490000	1113	343000000	2,401E+11	779100	1,54175088	0,05	0,00
720	1,60	518400	1152	373248000	2,68739E+11	829440	1,54265421	0,06	0,00
740	1,59	547600	1176,6	405224000	2,99866E+11	870684	1,54226689	0,05	0,00
760	1,58	577600	1200,8	438976000	3,33622E+11	912608	1,54058891	0,04	0,00
780	1,56	608400	1216,8	474552000	3,70151E+11	949104	1,53762028	0,02	0,00
800	1,55	640000	1240	512000000	4,096E+11	992000	1,53336100	0,02	0,00
820	1,53	672400	1254,6	551368000	4,52122E+11	1028772	1,52781106	0,00	0,00
840	1,52	705600	1276,8	592704000	4,97871E+11	1072512	1,52097047	0,00	0,00
860	1,50	739600	1290	636056000	5,47008E+11	1109400	1,51283923	-0,01	0,00
880	1,48	774400	1302,4	681472000	5,99695E+11	1146112	1,50341733	-0,02	0,00
900	1,46	810000	1314	729000000	6,561E+11	1182600	1,49270477	-0,03	0,00
920	1,44	846400	1324,8	778688000	7,16393E+11	1218816	1,48070157	-0,04	0,00
940	1,43	883600	1344,2	830584000	7,80749E+11	1263548	1,46740771	-0,04	0,00
960	1,41	921600	1353,6	884736000	8,49347E+11	1299456	1,45282319	-0,04	0,00
980	1,40	960400	1372	941192000	9,22368E+11	1344560	1,43694802	-0,04	0,00
24501	66,00	16170001	35484,24	1200500001	9,50667E+12	23978188,84			0,11

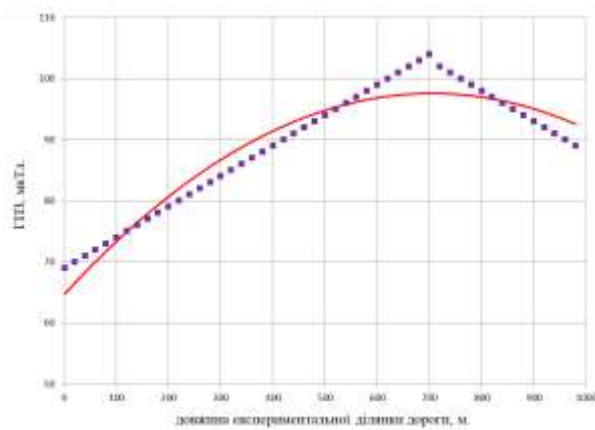
Таблиця Н.1.6 – Розрахункові дані часу реакції водіїв під впливом ГПЗ на ділянці км. 534+800 – км. 535+800

км.	ЧПР	x ²	x*y	x ³	x ⁴	x ² *y	y кв	d	d ²
1	0,84	1	0,84	1	1	0,84	0,69939734	0,14	0,02
20	0,86	400	17,2	8000	160000	344	0,74778684	0,11	0,01
40	0,87	1600	34,8	64000	2560000	1392	0,79731564	0,07	0,01
60	0,89	3600	53,4	216000	12960000	3204	0,84540084	0,04	0,00
80	0,90	6400	72	512000	40960000	5760	0,89204245	0,01	0,00
100	0,92	10000	92	1000000	100000000	9200	0,93724047	-0,02	0,00
120	0,94	14400	112,8	1728000	207360000	13536	0,98099488	-0,04	0,00
140	0,95	19600	133	2744000	384160000	18620	1,02330570	-0,07	0,01
160	0,97	25600	155,2	4096000	655360000	24832	1,06417292	-0,09	0,01
180	0,99	32400	178,2	5832000	1049760000	32076	1,10359655	-0,11	0,01
200	1,07	40000	214	8000000	1600000000	42800	1,14157658	-0,07	0,01
220	1,15	48400	253	10648000	2342560000	55660	1,17811301	-0,03	0,00
240	1,23	57600	295,2	13824000	3317760000	70848	1,21320585	0,02	0,00
260	1,24	67600	322,4	17576000	4569760000	83824	1,24685509	-0,01	0,00
280	1,26	78400	352,8	21952000	6146560000	98784	1,27906073	-0,02	0,00
300	1,27	90000	381	27000000	8100000000	114300	1,30982278	-0,04	0,00
320	1,30	102400	416	32768000	10485760000	133120	1,33914123	-0,04	0,00
340	1,34	115600	455,6	39304000	13363360000	154904	1,36701608	-0,03	0,00
360	1,37	129600	493,2	46656000	16796160000	177552	1,39344734	-0,02	0,00
380	1,38	144400	524,4	54872000	20851360000	199272	1,41843500	-0,04	0,00
400	1,41	160000	564	64000000	25600000000	225600	1,44197906	-0,03	0,00
420	1,44	176400	604,8	74088000	31116960000	254016	1,46407953	-0,02	0,00
440	1,46	193600	642,4	85184000	37480960000	282656	1,48473640	-0,02	0,00
460	1,48	211600	680,8	97336000	44774560000	313168	1,50394967	-0,02	0,00
480	1,50	230400	720	110592000	53084160000	345600	1,52171935	-0,02	0,00
500	1,52	250000	760	125000000	62500000000	380000	1,53804543	-0,02	0,00
520	1,56	270400	811,2	140608000	73116160000	421824	1,55292791	0,01	0,00
540	1,57	291600	847,8	157464000	85030560000	457812	1,56636680	0,00	0,00
560	1,59	313600	890,4	175616000	98344960000	498624	1,57836209	0,01	0,00
580	1,61	336400	933,8	195112000	1,13165E+11	541604	1,58891379	0,02	0,00
600	1,62	360000	972	216000000	1,296E+11	583200	1,59802188	0,02	0,00
620	1,64	384400	1016,8	238328000	1,47763E+11	630416	1,60568638	0,03	0,00
640	1,67	409600	1068,8	262144000	1,67772E+11	684032	1,61190729	0,06	0,00
660	1,69	435600	1115,4	287496000	1,89747E+11	736164	1,61668459	0,07	0,01
680	1,70	462400	1156	314432000	2,13814E+11	786080	1,62001831	0,08	0,01
700	1,73	490000	1211	343000000	2,401E+11	847700	1,62190842	0,11	0,01
720	1,71	518400	1231,2	373248000	2,68739E+11	886464	1,62235494	0,09	0,01
740	1,69	547600	1250,6	405224000	2,99866E+11	925444	1,62135786	0,07	0,00
760	1,67	577600	1269,2	438976000	3,33622E+11	964592	1,61891718	0,05	0,00
780	1,66	608400	1294,8	474552000	3,70151E+11	1009944	1,61503291	0,04	0,00
800	1,64	640000	1312	512000000	4,096E+11	1049600	1,60970504	0,03	0,00
820	1,62	672400	1328,4	551368000	4,52122E+11	1089288	1,60293358	0,02	0,00
840	1,59	705600	1335,6	592704000	4,97871E+11	1121904	1,59471851	0,00	0,00
860	1,56	739600	1341,6	636056000	5,47008E+11	1153776	1,58505985	-0,03	0,00
880	1,53	774400	1346,4	681472000	5,99695E+11	1184832	1,57395760	-0,04	0,00
900	1,52	810000	1368	729000000	6,561E+11	1231200	1,56141175	-0,04	0,00
920	1,50	846400	1380	778688000	7,16393E+11	1269600	1,54742230	-0,05	0,00
940	1,48	883600	1391,2	830584000	7,80749E+11	1307728	1,53198925	-0,05	0,00
960	1,45	921600	1392	884736000	8,49347E+11	1336320	1,51511261	-0,07	0,00
980	1,44	960400	1411,2	941192000	9,22368E+11	1382976	1,49679237	-0,06	0,00
24501	68,99	16170001	37204,44	1200500001	9,50667E+12	25142192,84			0,15

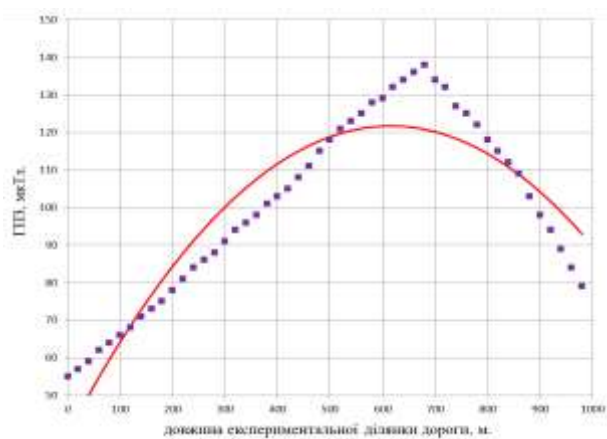
ДОДАТОК Н.2

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ
НА ДІЛЯНКАХ АВТОДОРОГИ

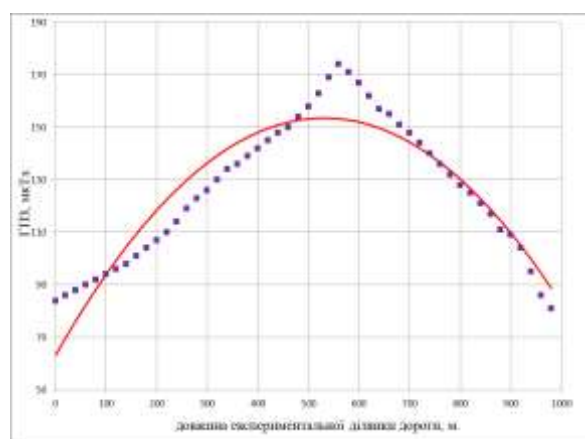
км 493+200 – км 494+200



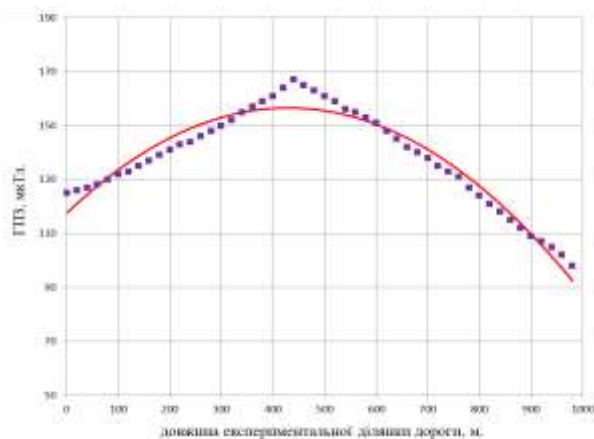
км 495+150 – км 496+150



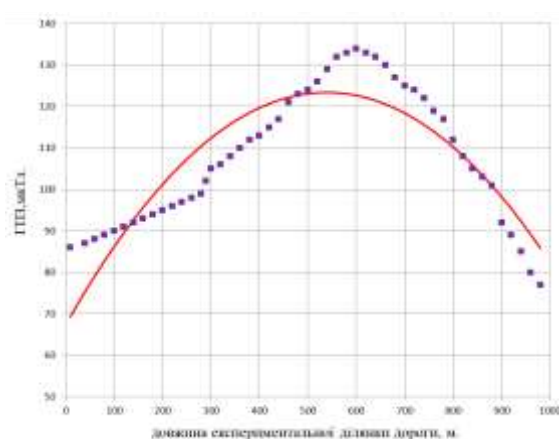
км 501+250 – км. 502+250



км 512+040 – км 513+040



км 514+600 – км 515+600



км 534+800 – км 535+800

ДОДАТОК Н.3

ОЦІНКА СКЛАДНОСТІ ГЕОПАТОГЕННОЇ ЗОНИ ДІЛЯНОК
АВТОДОРОГИ М-03 КИЇВ-ХАРКІВ-ДОВЖАНСЬКИЙ

Таблиця Н.3.1 - Оцінка складності геопатогенної зони ділянок автодороги М-03 Київ-Харків-Довжанський

Ділянка автодороги М-03 Київ-Харків-Довжанський, км.±м.	427+500 - 428+500	462+400 - 463+400	468+750 - 469+750	470+800 - 471+800	493+200 - 494+200	495+150 - 496+150	501+250 - 502+250	510+500 - 511+500	512+040- 513+040	514+600- 515+600	518+000 - 519+000	528+700 - 529+250	534+800 - 535+800	546+400 - 547+300	621+800 - 622+700	623+150- 624+500	625+100- 626+350
Довжина ділянки, м.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Ширина ділянки, м	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Категорія полів небезпеки																	
1 категорія	3	3	3	3	10	16	22	3	11	20	3	3	27	3	3	3	3
2 категорія	3	3	3	3	5	5	5	3	5	5	3	3	5	3	3	3	3
3 категорія	2	2	2	2	5	5	6	2	5	5	2	2	6	2	2	2	2
$K_{СПЗ}$	0,24	0,24	0,24	0,24	0,59	0,60	0,71	0,24	0,59	0,61	0,24	0,24	0,73	0,24	0,24	0,24	0,24

ДОДАТОК Н.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ ОБ'ЄКТІВ ВОДИЄМ АТЗ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ.

Основними психологічними і фізіологічними якостями водія, що впливають на безпеку АТЗ є: особливості зорового сприйняття швидкості і об'єктів на дорозі, відстані і пропорцій об'єктів; концентрація, розподіл і стійкість уваги водія; несприйнятливості до перешкод; стресостійкість [1].

Дослідження зорового сприйняття об'єктів водієм АТЗ у транспортному процесі, під час дорожнього есперименту, здійснено за допомогою мобільної системи окулографії (МСО), призначеної для відстеження напрямку погляду водія АТЗ у реальному часі, до якої входить: мобільне обладнання для окулографії, прилад – «Vision-AS2M»; ноутбук Lenovo G 500; шасі для модулів вводу-виводу PXI-1031DC з комутацією через NMEA протокол. Для вирішення поставленого завдання використовувалося графічне програмування LabVIEW 8.5 та модуль обробки відео зображень Vision 8.5 (рис.Н. 4.1).



Рис. Н.4.1 - Прилад для окулографії – «Vision-AS2M» з ноутбуком Lenovo G 500

Відзначимо, що вказаний прилад дозволяє безконтактно і максимально точно аналізувати рух очей у всіх напрямках.

Система МСО має три режими роботи:

1) Режим налаштування.

Для більш точного розпізнавання зіниці на зображенні очної камери використовується інфрачервоне підсвічування. Для правильного зіставлення положення зіниці і напрямку погляду необхідне попереднє калібрування. Воно полягає в наступному: водій АТЗ по черзі затримує погляд на кількох точках в поле зору оглядової камери, а його помічник зазначає ці точки на зображенні на екрані ноутбука. Помічник задає в програмі кілька «об'єктів дослідження» (дорожні знаки, об'єкти на узбіччі й ін.), ввівши їх назви та GPS-координати. GPS-координати об'єктів надходять з GPS-приймача, комунікація з яким відбувається за допомогою NMEA протоколу.

2) Робочий режим.

У робочому режимі МСО безперервно відстежує поточні координати і швидкість руху АТЗ за даними GPS-модуля, підключеного до ноутбука. МСО починає запис відеозображень й інших даних на диск при наближенні до одного з об'єктів дослідження на задану відстань, а також визначає дистанцію до найближчого наступного «об'єкта дослідження» і поточну швидкість руху.

Напрямок погляду водія АТЗ на зображенні «оглядової камери» визначається по положенню зіниці на зображенні «очної камери» з урахуванням калібрування. Після калібрування точність визначення напрямку погляду біля центру поля зору становить близько 1,5%. МСО веде запис відеозображень з «оглядової відеокамери» і «очної камери» на жорсткий диск. На відеозображенні додаються мітки, що позначають певний центр зіниці і напрям погляду для зображення з «очної» і «оглядової» камер відповідно.

3) Режим обробки даних.

У режимі обробки даних можна виділяти об'єкти простої форми (рекламні щити, дорожні знаки, об'єкти на узбіччі) і аналізувати розподіл уваги водія на цих об'єктах. МСО визначає точки фіксації погляду водія і записує дані про місце, час і тривалість фіксації на жорсткий диск.

4) Режим перегляду.

Для перегляду реалізується алгоритм візуалізації даних, який включає в себе:

- накладення на відео «панорамної» камери кола, яке зазначає тривалість фіксації погляду водія, а також траєкторії руху фокуса погляду із заданою користувачем величиною (в секундах) «забування»;

- синхронізацію вихідного відео і відео, статистично обробленого, з траєкторією руху АТЗ, накладеної на карту фіксованого розміру.

На лицьовій панелі приладу відображаються:

- АТЗ;
- швидкість АТЗ;
- «об'єкти дослідження»;
- відстань до найближчого «об'єкта дослідження»;

Під час руху АТЗ через ГПЗ експериментально отримана середня тривалість фіксації погляду водія АТЗ на різних об'єктах:

- ділянка дороги з незабезпеченою видимістю в плані (зона можливої появи перешкоди) – 2,0с;
- звуження дороги при в'їзді на міст – 1,7с;
- зустрічний вантажний автомобіль – 1,6с;
- зустрічний легковий автомобіль – 1,4с;
- людина на правому узбіччі – 2,2с;
- людина на лівому узбіччю – 1,6с;
- автомобіль на узбіччі – 2,9с.
- попереджувальний знак – 1,9с;

– заборонений знак – 2,2с;

Як показали дослідження, важливим фактором, що характеризує роботу водія АТЗ, є тривалість фіксації його погляду на об'єкт. Елементи дорожньої обстановки викликають у водіїв різний інтерес і оцінюються перш за все з точки зору їх потенційної небезпеки для дорожнього руху (рис. Н.4.2).

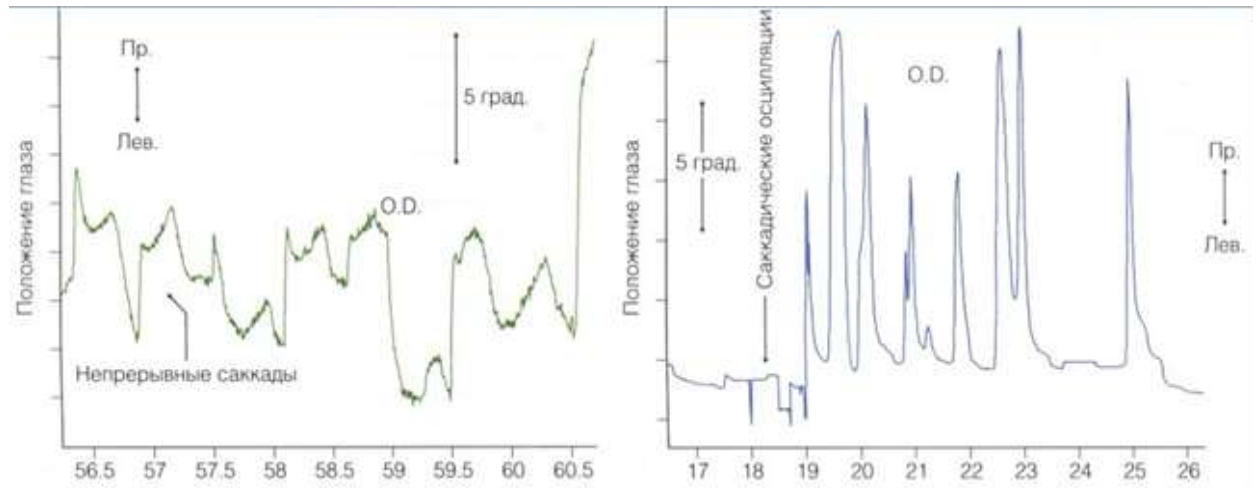


Рисунок Н.4.2 – Фрагмент окулограми при швидких рухах очей

Зі збільшенням швидкості зона концентрації уваги водія звужується. Тривалість фіксації поглядів знижується, а загальне число їх зі зростанням швидкості збільшується, що свідчить про підвищення напруженості роботи водія. Зменшення зони концентрації уваги зі збільшенням швидкості АТЗ свідчить про більш напружену роботу водія, причому скорочення цієї зони відбувається за рахунок периферійних областей, і саме тому інформація, що знаходиться за межами зони концентрації, нерідко водіями АТЗ не сприймається.

З ростом швидкості емоційне напруження водія АТЗ підвищується, досягаючи найвищих значень при швидкостях понад 110км/год.

При русі за автомобілем-лідером в зоровій роботі водія переважають дуже малі за амплітудою переміщення очей, зокрема, спостерігаються окремі короткі скачки очей великої амплітуди (переклад погляду на об'єкти, розташовані вздовж узбіч).

Запис руху очей водія при управлінні АТЗ у транспортному процесі через ГПЗ, що характеризується переміщенням погляду за об'єктами, підтверджує необхідність періодично переключати увагу з одного об'єкта на інший з метою недопущення отримання «стоп-кадру». Це необхідно для підтримки потрібного рівня активності нервової системи. З урахуванням того, що запис руху очей водія характеризує психічну напруженість, отже, отримуємо надійність дій водія при безпечному русі АТЗ через ГПЗ.

Найбільшою інформативністю володіє горизонтальна складова руху очей. На вертикальній складовій, крім переміщення погляду по вертикалі, важливою є фіксація кількості моргань в одиницю часу, що може служити одним з показників напруженості роботи водія. Наприклад, часте моргання вказує на наступ втоми і, отже, на зниження активності нервової системи.

Зміна руху очей водія говорить про кількість об'єктів, що оцінюються водієм в одиницю часу, тривалість точок фіксації говорить про цінність інформації або складності розшифровки інформації. Ці показники є досить надійним характеристиками емоційної напруженості водія АТЗ.

Дослідження показали, що при русі АТЗ по дорозі, розташованій в одноманітній місцевості (з малою щільністю об'єктів), увага водія слабшає. До нього надходить менше інформації, ніж необхідно для підтримки потрібного рівня активності нервової системи, як наслідок – виникає розслаблення. Число фіксацій погляду в цих умовах знижується і становить менше одного в секунду, що збільшує ймовірність скоєння ДТП.

ДОДАТОК Н.5

ОТРИМАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДІЯ ПІД ЧАС РУХУ АТЗ ЧЕРЕЗ ГПЗ

1. Опис експерименту. При синхронному зніманні психофізіологічних показників водія при русі АТЗ в транспортному процесі та відстеженні дорожньої обстановки, а також реакції водія на зміни можна отримати інформацію про функціональний стан водія АТЗ, простежити реакцію водія в небезпечних ситуаціях, що в кінцевому рахунку впливає на надійність роботи водія АТЗ у транспортному процесі.

2. Підготовка до дорожнього експерименту. Перед проведенням дорожнього експерименту проводився вибір маршруту руху АТЗ, що відображає характерні особливості ділянки дороги. Для досліджень були обрані ділянки дороги, які проходили через геопатогенні зони (ГПЗ). При проведенні оцінки дороги враховувалися наступні показники: довжина дороги, ширина дороги, експлуатаційна швидкість АТЗ, категорія автодороги.

Перед початком вимірювань проводився контрольний запис психофізіологічних показників водія АТЗ у стані спокою за методом Холтера [4, 5], що дає уявлення про нормальний стан водія АТЗ.

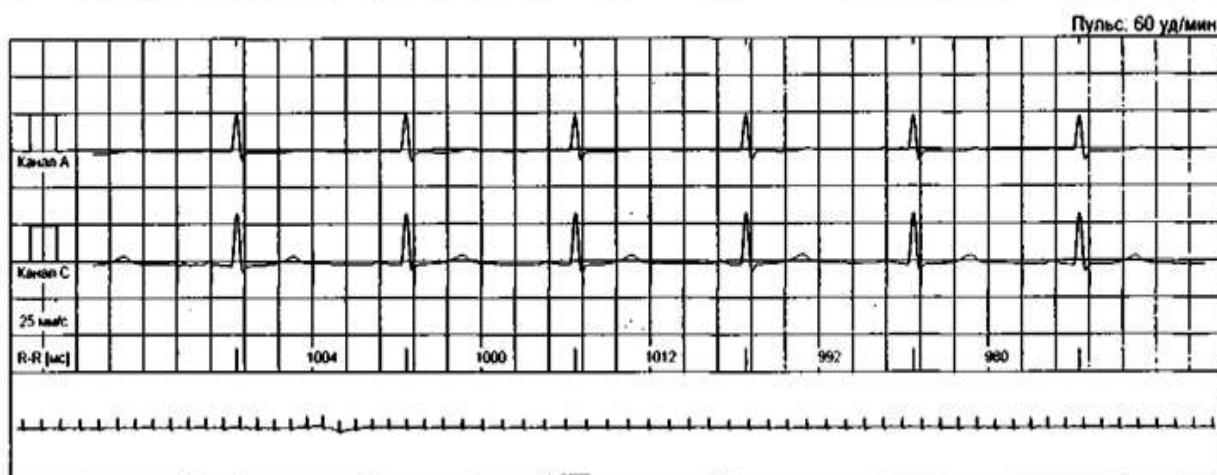
Допустима похибка результатів вимірювання для даних випробувань приймалася рівною 5 – 10%. Під адекватністю вимірювань в даному випадку розумілося відповідність сигналу процесам регуляції стану людини на рівні якісних і кількісних змін параметрів сигналу, що оцінює діяльність водія АТЗ під час руху. Вимірювання психофізіологічних показників за методом Холтера задовольняє оцінювати психофізіологічні показники незалежно від індивідуальних відмінностей водіїв. Вимірювання психофізіологічних показників не заважали звичайної діяльності водія, не створювали проблем для безпечного управління АТЗ та БДР.

Для психофізіологічних досліджень водія АТЗ були застосовані: електрокардіографія (ЕКГ) – реєстрація електричної активності міокарда, основний індикатор емоційного стану людини при фізичному і розумовому навантаженні; частота серцевих скорочень (ЧСС) – окремий випадок ЕКГ, аналіз зміни частоти пульсу.

Під час експерименту визначені значення ЧСС, відповідні різному стану водія: при ЧСС менше 70 уд/хв. – стан водія перед початком експерименту (рис. Н.5.1), при ЧСС від 70 до 85 уд/хв. – стан водія під час руху АТЗ у нормальних умовах (рис. Н.5.2), значення ЧСС вище 85 уд/хв. – водій знаходиться під впливом ГПЗ (рис. Н.5.3).

ЧСС використовується для оцінки ступеня психічної напруги людини, що пов'язано з безпосереднім впливом емоційних чинників на серцево-судинну систему. Зміна ЧСС разом з тривалістю фіксації погляду водія характеризує процес прийому і переробки інформації людиною.

Клиника: Национальный институт терапии им. Л.Т. Малої НАМН України



Клиника: Национальный институт терапии им. Л.Т. Малої НАМН України

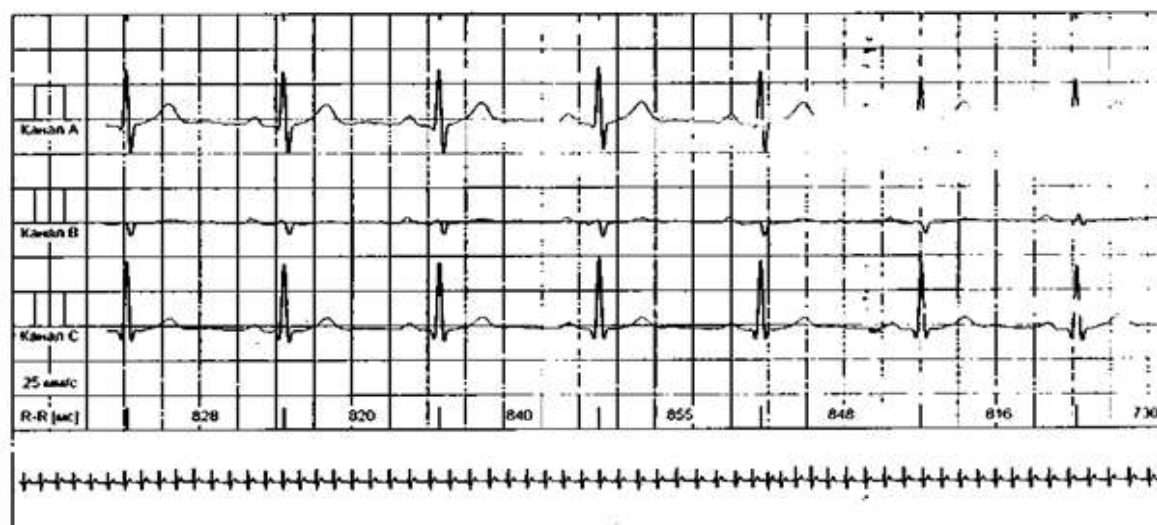
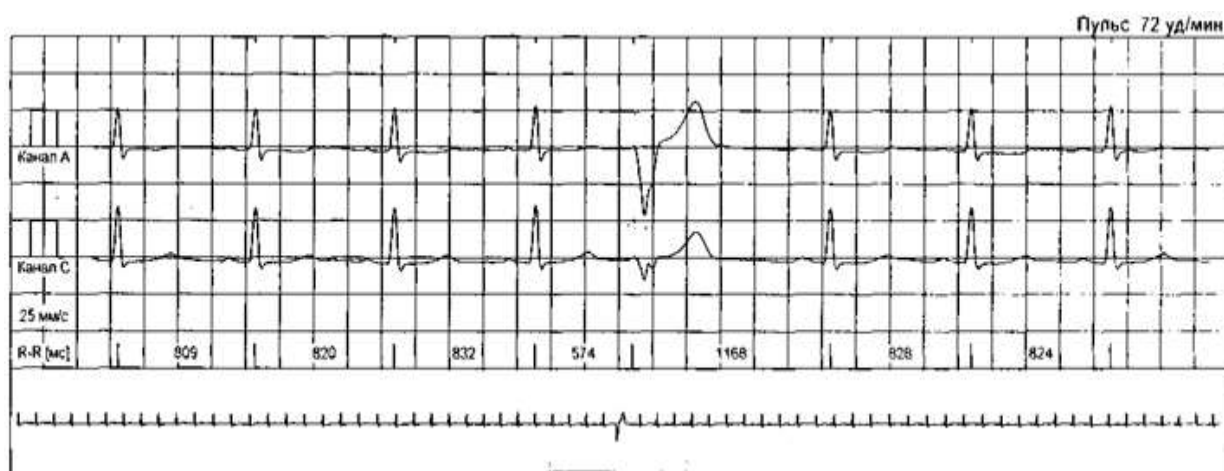


Рис. Н.5.1 – ЧСС водія АТЗ перед початком експерименту



Клиника: Национальный институт терапии им. Л.Т. Малой НАМН Украины

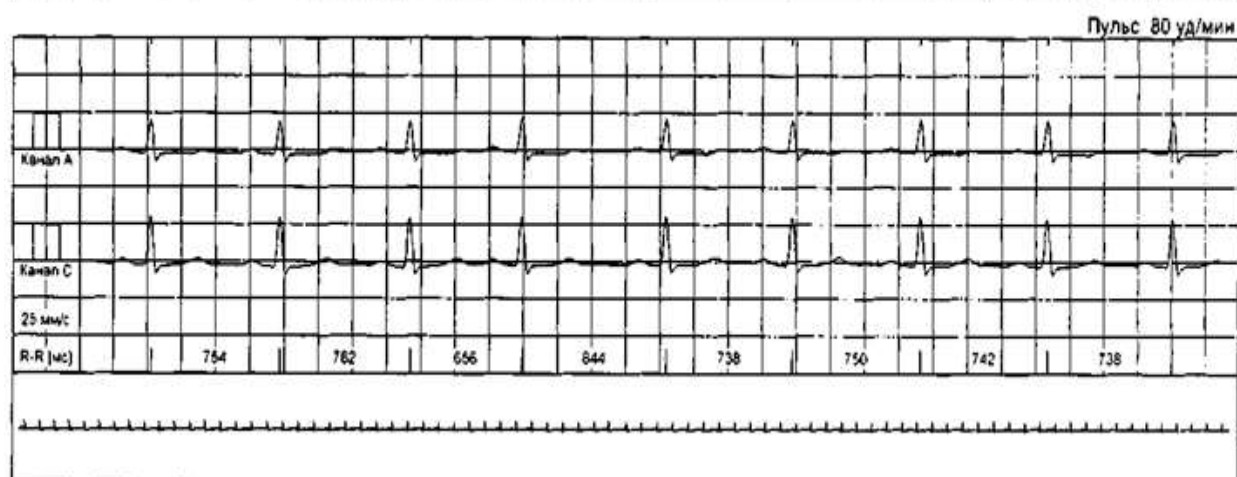
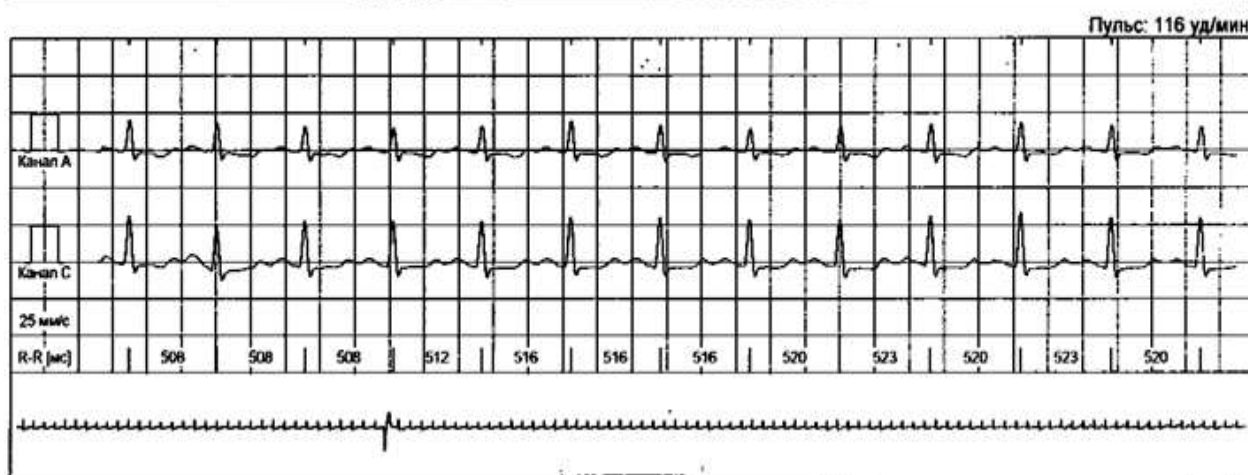


Рис. Н.5.2 – ЧСС водія під час руху АТЗ у нормальних умовах

Клиника: Национальний інститут терапії ім. Л.Т. Малої НАМН України



Клиника: Национальний інститут терапії ім. Л.Т. Малої НАМН України

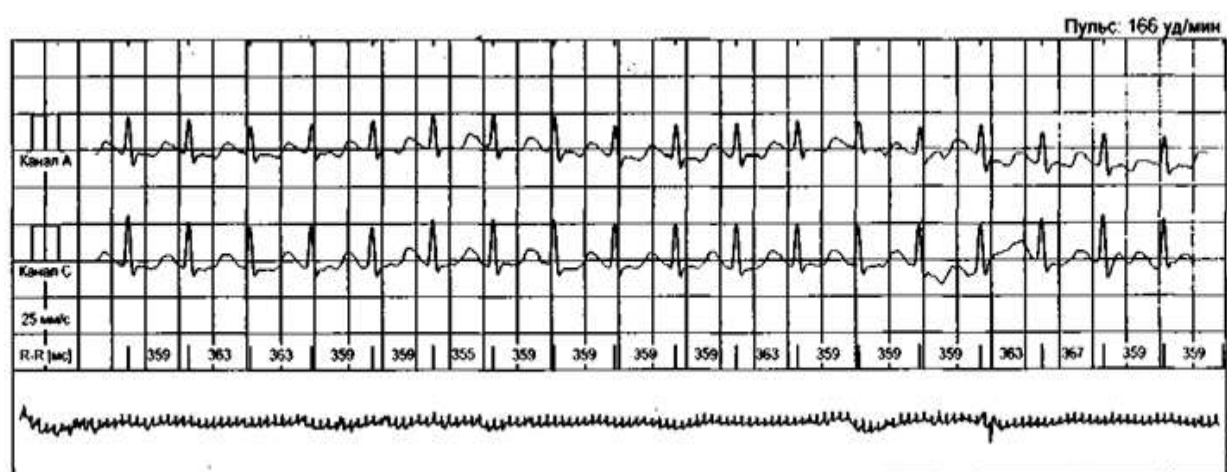
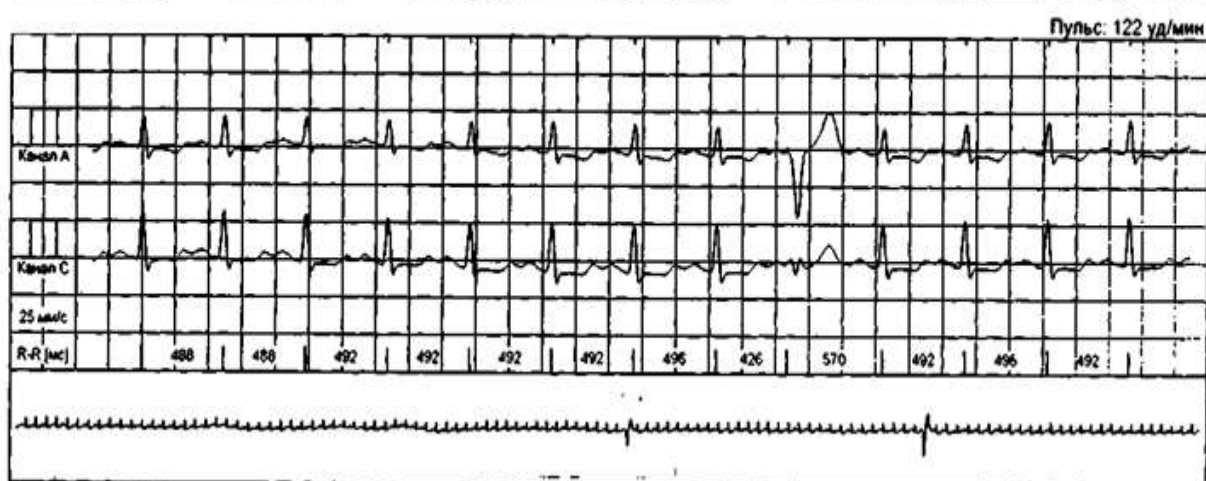


Рис. Н.5.3 – ЧСС водія, що знаходиться під впливом ГПЗ

Емоційна напруженість може проявлятися як в збільшенні ЧСС, так і в зменшенні ЧСС. Ці положення підтвердилися при проведенні дорожніх

досліджень. Рух АТЗ по дорозі через ГПЗ викликав у водіїв збільшення ЧСС.

Зниження емоційного тону в результаті монотонності і стереотипності виконуваної роботи веде до втрати пильності, що супроводжувалося зменшенням частоти серцевих скорочень. При таких умовах в свідомості водіїв виникають короточасні провали, які обчислюються частками секунд, після яких знову виникає відчуття ясності. Це знаходить своє вираження в зміні ЧСС водія, який переживає той момент, коли він втрачає контроль над безпечним управлінням АТЗ.

Використані джерела:

1. Григорьева Т.Ю., Трофименко Ю.В., Шашина Е.В. Методика обоснования мер по снижению аварий в системе «водитель – автомобиль – дорога – среда» // Безопасность в техносфере. 2012. № 3. С. 30–37.

2. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организации движения с учётом психофизиологии водителя. М.: Транспорт, 1980. 311 с.

3. Шишкова Н.Р. Психофизиологическая оценка уровня стресса: автореф. дисс. ... канд. псих. наук. М., 2004. 21 с.

4. *Fiziologicheskie mehanizmy optimizacii deyatel'nosti* (Physiological mechanisms of optimization activities), Leningrad, Nauka, 1985, 135 p.

5. Холтеровское мониторирование. USA. Available. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/278765048_

ДОДАТОК П 1

ПАТЕНТИ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ



(11) **107974**(19) **UA**(51) МПК
B60K 28/06 (2006.01)

<p>(21) Номер заявки: u 2016 00110</p> <p>(22) Дата подання заявки: 04.01.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 24.06.2016</p> <p>(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 24.06.2016, Бюл. № 12</p>	<p>(72) Винахідник: Степанов Олексій Вікторович, UA</p> <p>(73) Власники: ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002, UA. Степанов Олексій Вікторович, вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45, м. Харків, 61070, UA</p>
--	---

(54) Назва корисної моделі:

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВОДІЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Формула корисної моделі:

Система контролю функціонального стану водія автотранспортного засобу (АТЗ), яка включає блок збору інформації, який по каналу телеметричного зв'язку передає інформацію на інформаційно-обчислювальний і інформаційно-виконавчий блоки, яка відрізняється тим, що реєстратор показань, виконаний у вигляді наручного браслета з вмонтованими аналізаторами частоти пульсу і артеріального тиску, по каналу телеметричного зв'язку, з'єднаний з інформаційно-обчислювальним блоком, в якому аналізуються показники функціонального стану водія з його номінальними показниками при початку руху АТЗ, у випадку наростання критичних відхилень показань автоматично включається інформаційно-виконавчий блок для включення світлової та звукової сигналізації АТЗ, з'єднаний АТЗ з передачею інформації по каналу стільникового зв'язку запрограмованим службам порятунку.

ДОДАТОК П 2



(11) **110469**(19) **UA**(51) МПК (2016.01)
B60Q 9/00
B60W 50/08 (2012.01)(21) Номер заявки: **u 2016 03774**(22) Дата подання заявки: **08.04.2016**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: **10.10.2016**(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: **10.10.2016,**
Бюл. № 19(72) Винахідник:
Степанов Олексій
Вікторович, UA(73) Власники:
ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Петровського, 25, м.
Харків, 61002, UA,
Степанов Олексій
Вікторович,
вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45,
м. Харків, 61070, UA

(54) Назва корисної моделі:

БІОТЕХНІЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВОДІЯ
АВТОТРАНСПОРТУ

(57) Формула корисної моделі:

Біотехнічна система моніторингу функціонального стану водія автотранспорту, що містить об'єкт контролю, блок збору первинної інформації діагностування, інформаційно-аналітичний блок, яка відрізняється тим, що блок збору первинної інформації виконаний у вигляді мініатюрного приладу, що кріпиться за вухом водія, в який вмонтований блок реєстрації показань біологічно активних точок (БАТ) з блоком живлення та блоком передачі даних по радіоканалу до інформаційно-аналітичного блока управління і функціональної діагностики, що складається з аналізатора відхилень показань БАТ, підсилювача біопотенціалів водія з блоком живлення, блока пам'яті, блока сигналізації, який пов'язаний з інформаційно-виконавчим блоком, що складається з блока рекомендацій, який видає команди блоку зупинки автотранспортного засобу (АТЗ), включення аварійної сигналізації, повідомлення по каналу стільникового зв'язку спеціальним службам.

ДОДАТОК П 3



(11) **115213**(19) **UA**(51) МПК (2017.01)
G08G 1/0962 (2006.01)
B60R 99/00(21) Номер заявки: **u 2016 10133**(72) Винахідник:
**Степанов Олексій
Вікторович, UA**(22) Дата подання заявки: **05.10.2016**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: **10.04.2017**(73) Власники:
**ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Петровського, 25, м.
Харків, 61002, UA,
Степанов Олексій
Вікторович,
вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45,
м. Харків, 61070, UA**(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: **10.04.2017,
Бюл. № 7**

(54) Назва корисної моделі:

СИГНАЛІЗАТОР СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТУ

(57) Формула корисної моделі:

Сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту, який містить телеметричний приймач сигналів світлофорного регулювання, які передаються до блока розкодування сигналів, що працює за допомогою блока автономного живлення та блока підзарядки живлення від бортової мережі автомобіля, отриманий сигнал обробляється у інформаційно-аналітичному блоці, який задіює блок цифрової індикації роботи сигналу світлофора та блок звукової індикації разом з блоком мовної індикації роботи світлофора, виконавчий блок, який в перспективі може підключатися до інтелектуального управління автомобіля, який відрізняється тим, що до складу світлофора введено додатковий прилад (Блок І) для зняття інформації з роботи світлофора (включення червоного та зеленого світла), інформаційно-аналітичний блок та передавач закодованого сигналу, який має безперервний телеметричний направлений зв'язок, спрямований у бік зустрічного руху автотранспорту, на якому встановлено сигналізатор, що забезпечує заздалегідь отримання водієм інформації про роботу світлофорного регулювання (включення червоного та зеленого світла).

ДОДАТОК П 4



(19) UA

(11) 119714

(51) МПК
G01S 13/93 (2006.01)

- | | |
|--|---|
| <p>(21) Номер заявки: u 2017 02167</p> <p>(22) Дата подання заявки: 07.03.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2017</p> <p>(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.10.2017, Бюл. № 19</p> | <p>(72) Винахідник:
Степанов Олексій Вікторович, UA</p> <p>(73) Власники:
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002, UA,
Степанов Олексій Вікторович,
вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45, м. Харків, 61070, UA</p> |
|--|---|

(54) Назва корисної моделі:

СИСТЕМА БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РУСІ В КОЛОНАХ

(57) Формула корисної моделі:

Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах, що включає в себе: блок збору первинної інформації, інформаційно-обчислювальний блок та інформаційно-виконавчий блок, яка відрізняється тим, що блок збору первинної інформації містить блок задання режиму "головна машина-машина в колоні", радар поздовжнього руху об'єктів класу "технічний зір", радар поперечного руху об'єктів (відеосенсор), датчик наявності перешкод в "мертвій зоні", аналізатор розпізнавання типів перешкод на шляху прямування автотранспорту (автомобіль, велосипед/мотоцикл, пішохід, нерухомий предмет), датчик нічного бачення, датчик контролю габаритної ширини рухомого автомобіля спереду, автономний блок пам'яті, супутниковий навігатор; інформаційно-обчислювальний блок містить блок живлення, блок "включення-відключення" всієї системи, веб-камеру з переговорним пристроєм в кабіні водія, накопичувач інформації про перешкоди по ходу руху автотранспорту, інформаційно-аналітичний блок управління і контролю, автономний блок пам'яті, телеметричний блок обміну інформацією зі старшим автоколони, накопичувач діагностичних показань функціонального стану водія (у вигляді наручного браслета) з передачею інформації старшому колони, телеметричний блок обміну інформацією між автомобілями, блок контролю заданої головною машиною швидкості, дисплей для показу руху автотранспорту в колоні, блок контролю заданої старшим колони дистанції; інформаційно-виконавчий блок містить блок підтримки заданої головною машиною швидкості, блок підтримки заданої дистанції, блок звукової і світлової сигналізації в кабіні, блок примусової зупинки автотранспорту, блок аварійної сигналізації, блок телеметричної передачі/прийому на зупинку іншим автотранспортним засобам, блок телеметричної передачі інформації на ПК старшого колони, блок передачі інформації спеціальним службам (за вибором), автономний блок пам'яті; ПК старшого колони, який містить блок управління і задання параметрів руху автотранспорту в колоні для функції "автопілот", блок телеметричного прийому/передачі інформації, дисплей для відображення інформації про рух автотранспорту в колоні, що забезпечує розширення функціональних можливостей системи, а саме контролюється дистанція та швидкість автотранспортних засобів, установлених старшим колони в автоматичному режимі, та контролюються показники функціонального стану водія, а у випадку наростання їх критичних відхилень та відхилень параметрів руху автоколони і кожного автомобіля в автоколоні, появі перешкод перед автомобілем, відбувається автоматичне втручання в безпечну зупинку із збереженням безпеки автотранспорту та дорожнього руху з включенням світлової та звукової сигналізації на автотранспортних засобах, що знаходяться у складі колони з попередженням про це інших учасників дорожнього руху.

ДОДАТОК П 5



(11) **108316**(19) **UA**(51) МПК
B60T 7/12 (2006.01)

<p>(21) Номер заявки: u 2016 00584</p> <p>(22) Дата подання заявки: 25.01.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.07.2016</p> <p>(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 11.07.2016, Бюл. № 13</p>	<p>(72) Винахідник: Степанов Олексій Вікторович, UA</p> <p>(73) Власники: ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002, UA, Степанов Олексій Вікторович, вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45, м. Харків, 61070, UA</p>
--	---

(54) Назва корисної моделі:

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ КУРСОВОЇ СТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛЯ

(57) Формула корисної моделі:

Система підтримки курсової стійкості автомобіля, що містить об'єкт контролю, численні датчики, інформаційно-аналітичний блок управління і контролю, блок пам'яті і функціональної самодіагностики, електромеханічні і гальмівні механізми, яка відрізняється тим, що до складу системи введені інформаційно-аналітичний блок управління і контролю, блок пам'яті і функціональної самодіагностики, електромеханічні і гальмівні механізми, які мають електронний зв'язок між собою.

ДОДАТОК П 6



(11) **108315**(19) **UA**(51) МПК
F16H 61/21 (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01)

(21) Номер заявки:	u 2016 00583	(72) Винахідник:	Степанов Олексій Вікторович, UA
(22) Дата подання заявки:	25.01.2016	(73) Власники:	ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002, UA, Степанов Олексій Вікторович. вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45, м. Харків, 61070, UA
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	11.07.2016		
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня:	11.07.2016, Бюл. № 13		

(54) Назва корисної моделі:

ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИЙ ГАЛЬМІВНИЙ ПРИСТРІЙ В СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЯ

(57) Формула корисної моделі:

Електрогидравлічний гальмівний пристрій в системі безпеки автомобіля, який містить датчик контролю тиску підравлічної тормозної системи, моноблок електромеханічного гальмівного пристрою, які мають електронний зв'язок між собою, який відрізняється тим, що для створення регульованого гальмівного зусилля на гальмівному диску автомобіля, один контур гідроприводу в гальмівному механізмі замінено на моноблок електромеханічного гальмівного пристрою, що складається з електронного блока управління і крокового електродвигуна з приводом.

ДОДАТОК Р

**ВПРОВАДЖЕННЯ
ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ**



ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ

Комітет з питань транспорту

01008, м. Київ-8, вул. М. Грушевського, 5, тел. 255-34-71

№ 04-36/15-12

"18" січня 2017 р.

ДОВІДКА про впровадження

к.т.н. Степанову О.В.

Цим повідомляємо, що в Комітеті Верховної Ради України з питань транспорту ознайомилися з базовими положеннями дисертаційної роботи «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини», викладеними в монографії Степанова О.В. «Безпека автотранспорту та дорожнього руху в геопатогенних зонах».

Результати дисертаційного дослідження доц. Степанова О.В. заслуговують на увагу в рамках запланованої законотворчої роботи щодо вдосконалення законодавства у сфері підвищення ефективності управління автотранспортом та підвищення рівня його безпеки.

Практична значущість результатів наукового дослідження сприятиме забезпеченню ефективності діяльності автотранспорту та підвищенню рівня безпеки дорожнього руху.

Результати та положення дисертаційної роботи можуть бути застосовані в практичній діяльності Комітету.

Голова Комітету

Я. Дубневич



Я. Дубневич

тверджую: Керівник Управління кадрів Апарату Верховної Ради України

"19" січня 2017 р.

Вик. Горбаха М.М.

044-255-36-35

Ly



НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

вул. Чавдар Є., буд. 4, оф. 65, м. Київ, 02140
тел/факс: +38 (095) 122-29-01; тел.: (067) 933-01-05
e-mail: ndier@mail.ua
http://sried.in.ua

«31» травня 2017 р.
№ В-05/17

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Науково-дослідного
інституту економічного розвитку



Д.е.н. проф. Захарін С.В.

«31» травня 2017 р.

ДОВІДКА

про апробацію та впровадження результатів
дисертаційного дослідження

Степанова Олексія Вікторовича

*"Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі
з урахуванням впливу фактора людини"*

Цю довідку видано про те, що Науково-дослідний інститут економічного розвитку розглянув наукову доповідь *Степанова О.В.* на тему «Науково-практичні пропозиції щодо підвищення безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини», підготовлену за результатами виконання дисертаційного дослідження на тему «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини».

На основі проведених досліджень із застосуванням сучасних методів наукових досліджень внесено пропозиції та рекомендації щодо врахування фактора людини в концепцію безпеки автотранспорту та дорожнього руху, а також запропоновано методичні підходи до оцінки впливу вказаного фактора у транспортному процесі.

Результати вказаної наукової доповіді були обговорені під час засідання науково-методичного семінару «Організаційно-економічні механізми розвитку промисловості та транспорту» (30-31.05.2017 р., м. Київ), а також використані при підготовці проекту Рекомендацій науково-методичного семінару.

Окрім того, вказана наукова доповідь за погодженням з автором направлена до Міністерства інфраструктури України для практичного використання під час формування та реалізації державної політики забезпечення безпеки транспорту.

Заступник директора з наукової роботи
доктор економічних наук

Р.І.Молдавчук

Голова науково-методичного семінару
кандидат економічних наук

О.В.Задорожня



**Východoeurópske centrum
pre základné štúdium**

**Východní evropské centrum
základního výzkumu**

**Wschodnio europejskie
centrum badań podstawowych**

**Восточноевропейский центр
фундаментальных
исследований**

**Східноєвропейський центр
фундаментальних
досліджень**

**Kelet-Európai központ
az alapvető vizsgálatok**

**De est, centrul european
de cercetare fundamentala**

**Источно европейски център
за фундаментални
научни изследвания**

CERTIFICATE

about implementation of the results scientific research Alexei V. Stepanov
(28 April 2017)

Eastern European Center of the Fundamental Researchers reviewed scientific report Alexei V. Stepanov "Guidelines on the issue of improving the safety of vehicles in the transport process with the influence of human factor", which was prepared on the basis of dissertation "Concept-vehicle safety in the transport process with the influence of human-factor."

The author rightly stresses the need for legislative, theoretical, methodological and normative regulation taking into account the human factor in dealing with security support vehicles.

Eastern European Center of the Fundamental Researchers notes high theoretical and practical value presented scientific paper, its relevance and importance. The results indicated the scientific reports were received favorably by scientists and experts during a meeting of the Scientific Forum "Further development of transport systems in Eastern Europe" (26 - 27 April 2017). On the basis of specified scientific report formulated certain provisions of the final recommendations of the Scientific Forum, submitted to the European Commission.



Chairman of the Eastern European Center of the Fundamental Researchers

Prof. Dr. Jacob Roman Rossi

Prague, Czech Republic, 28 April 2017



УКРАЇНА

ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
Департамент економіки і міжнародних відносин

майдан Свободи 5, Держпром, 3 під., 8 пов., м. Харків, 61022, тел.: (057) 705-10-17, факс: 705-10-29
E-mail: uek@kharkivoda.gov.ua

02.07.2016 № 14-08/3781
на № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи.

В Департаменті економіки і міжнародних відносин Харківської обласної державної адміністрації розглянуто основні положення дисертаційної роботи к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини».

Результати дисертаційного дослідження доцента кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи, можуть бути впроваджені управлінням транспортної інфраструктури і зв'язку Департаменту економіки і міжнародних відносин Харківської обласної державної адміністрації. Окремі пропозиції за результатами дисертаційного дослідження можуть будуть рекомендовані до впровадження у процесі виконання завдань і функцій органами державної влади та органами місцевого самоврядування в сфері транспортного обслуговування населення Харківської області.

Довідка надана без фінансових зобов'язань.

Заступник директора Департаменту
начальник управління аналітики,
прогнозування та зведення інформації



І.В. Коновалова



УКРАЇНА
ХАРКІВСЬКА
МІСЬКА РАДА
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ДЕПАРТАМЕНТ
ІНФРАСТРУКТУРИ

майдан Конституції, 7,
м. Харків, 61200
тел. +38(057)760-75-19
+38(057)760-75-24

УКРАИНА

ХАРЬКОВСКИЙ
ГОРОДСКОЙ СОВЕТ
ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЕПАРТАМЕНТ
ИНФРАСТРУКТУРИ

площадь Конституции, 7,
г. Харьков, 61200
тел. +38(057)760-75-19
+38(057)760-75-24



« 10 » 10. 2016 № _____

ДОВІДКА
про впровадження
результатів дисертаційного дослідження
Степанова Олексія Вікторовича

Результати дисертаційного дослідження доцента кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук (за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи) є актуальними і можуть знайти застосування в частині розгляду проблеми безпеки автотранспорту в транспортному процесі на якісно новій міждисциплінарній основі з урахуванням використання принципу комплексної оцінки фактора людини у реальному соціально-економічному середовищі з високою динамікою соціальних процесів.

Запропоновані О. В. Степановим науковометодичні підходи щодо формування концепції безпеки автотранспорту дозволяють вжити практичних засобів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху в регіоні та мінімізувати ДТП з кількістю загиблих на дорогах.

Директор департаменту



С. Б. Дульфан

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«АВТО-МАКСИМУМ»**

Код: 39193749
61013, м. Харків-13, вул. Ольгінська, буд. 11
тел. 066-466-00-05

email 057@автокурсы.укр

сайт автокурсы.укр

« 13 » липня № 10

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

Результати дисертаційного дослідження доцента кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук (за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи) є актуальними та були впроваджені ТОВ «Авто-Максимум».

Зокрема, під час підготовки та викладання курсу лекцій з безпеки дорожнього руху використано запропоновану автором методику психологічного тестування майбутніх водіїв автотранспортних засобів, що значно впливає на безпеку автотранспорту в транспортному процесі.

Директор



Павленко Ю. О


ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Харківського національного

автомобільно-дорожнього університету

д.т.н, проф.  В.О.Богомолов

“ 09 ”  2017 року



АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в
транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття
наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю
05.22.01 – транспортні системи

Комісія у складі:

Голова комісії:

– зав.каф. ОіБДР, д.т.н., проф., Наглюк І.С.

Члени комісії:

– проф.каф. ОіБДР, д.т.н., проф., Гецович Є.М.;

– проф.каф. ОіБДР, к.т.н., проф., Решетніков Є.Б.;

– доц.каф. ОіБДР, к.т.н., доц., Рябушенко О.В.;

цим Актом засвідчує, що результати дисертаційного дослідження докторанта Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича на тему: «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук (за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи) використовуються на кафедрі організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету при викладанні курсу лекцій з

організації і безпеки дорожнього руху та транспортної психофізіології за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

Зокрема, при розгляді впливу фактора людини на безпеку автодорожнього руху, використовується запропоноване докторантом авторське поняття «фактор віктимності учасника дорожнього руху», як явище віктимної деформації людини – учасника дорожнього руху, що обумовлює соціальну та практичну значущість питань гуманізації суспільства, збільшеною потребою віктимологічної профілактики та психологічної корекції людини як учасника дорожнього руху, а також поняття «ефект геопатогенного впливу», як процес впливу геопатогенної (аномальної) зони на психофізіологічні системи організму людини, як учасника дорожнього руху, що призводить до порушення реакції водія на зміну дорожньої обстановки, погіршенням його зорового сприйняття на певній ділянці дороги протягом короткочасного проміжку часу, необхідного для переходу на стабільний рівень адаптації функціональних систем організму людини.

Голова комісії:

 Наймоєк Т. С.

Члени комісії:

 Теревиш Т. М.

 Печерик П. С.

 (Рядучанський В. В.)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національного університету

цивільного захисту України

В.П. Садковий

2016 року



АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

Комісія у складі:

Голова комісії:

– проректор з наукової роботи, д.т.н., проф., полковник служби цивільного захисту В.А. Андронов.

Члени комісії:

– професор кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки д.т.н., проф. О.М. Ларін;

– начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки к.т.н., доц. підполковник служби цивільного захисту А.Я. Калиновський;

– заступник начальника кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки к.т.н., доц. полковник служби цивільного захисту Є.М.Грінченко;

цим Актом засвідчує, що результати дисертаційного дослідження докторанта Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича на тему: «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук (за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи) використовуються викладачами кафедр НУЦЗУ при викладанні наступної тематики: «Безпека автотранспорту та дорожнього руху», «Психофізіологічний стан людини в умовах негативного впливу природно-кліматичних факторів», «Напрями

вдосконалення забезпечення безпеки автотранспорту в транспортному процесі».

Зокрема, під час розробки навчальних програм та викладання курсу лекцій з безпеки автодорожнього руху, проведення організаційних заходів використано запропоновану методику забезпечення безпеки автотранспорту в транспортному процесі та психологічного тестування учасників дорожнього руху для вирішення завдань безпеки та формування здорової і соціально адаптованої людини.

Голова комісії:

д.т.н., проф.

Члени комісії:

д.т.н., проф.

к.т.н., доц.

к.т.н., доц.



В.А. Андронов



О.М. Ларін



А.Я. Калиновський



Є.М. Грінченко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о. першого заступника
начальника Національної
академії з навчально-
методичної та наукової роботи
к.військ.н., доцент
полковник



В.І. Тробюк

НОВ

21.03.17
21.03.17

АКТ

впровадження результатів дисертаційного дослідження

Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

Комісія у складі:

голови – заступника начальника навчально-методичного центру – начальника відділу методичного забезпечення навчального процесу доктора економічних наук, старшого наукового співробітника підполковника Медвідя М.М.;

членів – начальника кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин кандидата військових наук полковника Темнікова В.О., доцента кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин кандидата технічних наук доцента Цебряка І.В., професора кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин доктора технічних наук професора Шаша І.К.

розглянула матеріали дисертаційного дослідження за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» здобувача наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи Степанова О.В.

Встановила:

1. Визначені в дисертаційному дослідженні пропозиції з безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини є актуальними, оскільки в сучасних умовах виникає необхідність

розгляду проблем безпеки автодорожнього руху на якісно новій науковій основі та використовуються у навчальному процесі Національної академії Національної гвардії України на кафедрі експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин, при підготовці за дисциплінами «Правила дорожнього руху та водіння», «Автомобільна підготовка», «Автомобільна техніка» в змістовних модулях «Особливі умови руху», «Основи автотранспортного права», «Безпека дорожнього руху», «Основи психофізіологічної праці та поведінки водія»;

2. Заслужують на увагу висновки докторанта про те, що сучасні знання і погляди на проблему безпеки автотранспорту та дорожнього руху дозволяють зробити висновки в сприйнятті та розумінні актуальності зазначеної проблеми – роллю фактора людини, як серйозної соціально-економічної проблеми сучасності. При цьому, в процесі автодорожнього руху, загрозою безпеки є комплекс технічних, дорожніх, геофізичних факторів, які одночасно впливають і на автотранспортний засіб, і на учасників дорожнього руху, і людині іноді не під силу врахувати всі фактори при виборі керуючих рішень. Знання своїх можливостей, слабких і сильних сторін забезпечує людині вибір такого режиму безпеки автодорожнього руху, при якому вона встигне переробити весь обсяг інформації, що надходить, прийняти на її основі єдино правильне рішення і вчасно його реалізувати. Тому впровадження наукових результатів дисертаційного дослідження в навчальний процес дозволяє більш поглиблено надавати матеріал слухачам, курсантам та студентам;

3. Результати дисертаційного дослідження Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи вважати реалізованими.

Голова комісії

підполковник



М.М. Медвідь

Члени комісії

полковник



В.О. Темніков

полковник



І.В. Цебрюк

службовець

І.К. Шаша

21.03.2017



Україна
Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ОДЕСЬКИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ КОЛЕДЖ

вул. Тираспольська, 6, м. Одеса, 65045 Україна, тел.:(048) 726-58-58, факс:(048) 777 97-22

23.06.17 № 01-09/145

ДОВІДКА

про впровадження результатів
дисертаційного дослідження Степанова Олексія Вікторовича
за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі
з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

Результати дисертаційного дослідження доцента кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцента Степанова Олексія Вікторовича за темою «Концепція безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи були впроваджені в одеському автомобільно-дорожньому коледжі. Зокрема під час підготовки та викладання курсу лекцій «Організація дорожнього руху» використано запропоновану автором методику психологічного тестування майбутніх водіїв автотранспортних засобів, що значно впливає на безпеку автотранспорту в транспортному процесі.

Директор коледжу



С.В. Мироненко

ДОДАТОК С

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ТА ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Степанов О. В. Безпека автосамоскидів на породних відвалах [моногр.] / О. В. Степанов. — Харків : ТОВ «Водний Спектр Джі - Ем - Пі», 2011. — 284 с.

2. Степанов О. В. Безпека автотранспорту та дорожнього руху в геопатогенних зонах [моногр.] / О. В. Степанов. — Харків : С. А. М., 2015. — 552 с.

3. Степанов О. В. Безпека автотранспорту в транспортному процесі [моногр.] / О. В. Степанов. — 2-ге вид., доп. — Харків : Вид-во «Раритети України», 2018. — 728 с.

4. Степанов О. В. Вплив психофізіологічних якостей водія на безпеку дорожнього руху / О. В. Степанов // Механіка та машинобудування : наук.-техн. журн. Нац. техн. ун-т «ХПІ», № 1. — Харків : НТУ «ХПІ», 2010. — С. 190–196.

5. Степанов А. В. Влияние геопатогенных зон на психофизиологическое состояние водителя / А. В. Степанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, № 6/2 (48). — Харьков, 2010. — С. 47–50.

6. Степанов А. В. Виктимное поведение пострадавших при ДТП / А. В. Степанов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. — Нац. техн. ун-т «ХПІ», № 26. — Харків : НТУ «ХПІ», 2012. — С. 147–154.

7. Наглюк И. С. Особенности виктимизации в сфере дорожного движения / И. С. Наглюк, А. В. Степанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — Харьков, 3/3 (57), 2012. — С. 67–70.

8. Степанов А. В. Мировые тенденции в обеспечении безопасности дорожного движения пешеходов / А. В. Степанов, А. В. Рябушенко // Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр, Вып. 61–62. — Харьков, 2013. — С. 95–101.

9. Степанов О. В. Віктимогенні ситуації учасників дорожнього руху / О. В. Степанов // Збірник наукових праць Херсонського національного технічного університету, Вип. 1 (12), Т-1. — Херсон, 2014. — С. 90–93.

10. Stepanov A. V. Problems of safety of motor vehicles / A. V. Stepanov // Автомобільний транспорт : Зб. наук. пр., Вып. 70. — Харьков, 2015. — С. 85–90.

11. Степанов О. В. Сучасні причини виникнення проблем безпеки дорожнього руху / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ : Зб. наук. пр., Вип. 68 — Харків, 2015. — С. 118–122.

12. Степанов О. В. Методологія дослідження безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобільний транспорт : Зб. наук. пр., Вип. 36. — Харків, 2015. — С. 22–26.

13. Степанов О. В. Правове регулювання безпеки транспорту / О. В. Степанов // Вісник СНАУ, Вип. 11 (27). — Суми, 2015. — С. 168–173.

14. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки / О. В. Степанов // Механізація сільськогосподарського виробництва : Вісник ХНТУСГ, Вип. 156. — Харків, 2015. — С. 560–565.

15. Степанов О. В. Безпека автомобільного транспорту в транспортній галузі / О. В. Степанов // Вісник ХНАДУ : Зб. наук. Пр., Вип. 70. — Харків, 2015. —

С. 137–141.

16. Степанов О. В. Безпека на автотранспорті: проблеми та перспективи / О. В. Степанов, І. С. Наглюк, // Вісник НТУ «ХП». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування, № 10 (1119). — Харків : НТУ «ХП», 2015. —

С. 122–127.

17. Степанов О. В. Вплив психологічного фактору людини на безпеку системи ВАДС / О. В. Степанов // Теорія і практика управління соціальними системами: наук.-техн. журн. Нац. техн. ун-т «ХП», № 4. — Харків : НТУ «ХП», 2015. —

С. 85–91.

18. Степанов О. В. Безпека учасників дорожнього руху в геопатогенних зонах / О. В. Степанов // Вісник СХУ ім. В. Даля, № 2 (219). — 2015. — С. 131–135.

19. Stepanov A. V. Motor transport safety in traffic safety system [Електронний ресурс] / A. V. Stepanov // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології: електр. наук. фах. вид. Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. №8.— Харків, 2015. — С. 84–89.

20 Степанов А. В. Безопасность автотранспорта в системе ВАДС / О. В. Степанов // Вісник НТУ. Науково-технічний збірник, Вип. №1 (34). — Київ, 2016. — С. 478–484.

21. Степанов О. В. Людський фактор у системі безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Вісник СНАУ, Вип. 3 (28).— Суми, 2016. — С. 256–260.

22. Stepanov A. V. Active safety in the system of motor-transport safety / A. V. Stepanov // Автомобильный транспорт. Сб. науч. тр., Вып. 39. — Харьков, 2016. — С. 7–13.

23. Степанов О. В. Антитерористична безпека автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобильный транспорт. сб. науч. тр., Вып. № 41. — Харьков, 2017. — С.110-115

24. Степанов О. В. Біотехнічна система безпеки автотранспорту / О. В. Степанов // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології: електр.

наук. фах. вид. Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, № 12. — Харків, 2017. — С. 107–111.

25. Степанов О. В. Імітаційна модель безпеки автотранспорту в транспортному процесі з урахуванням впливу фактора людини / О. В. Степанов // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Власенка: Проблеми надійності машин, Вип. 192.— Харків, 2018. — С. 156–165.

26. Степанов О. В. Експериментальне визначення закономірності впливу ГПЗ на час психомоторної реакції водія автотранспорту / О. В. Степанов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, №13. — Харків, 2018. — С. 108–114.

27. Степанов О. В. Модель безпеки автотранспорту з використанням нечіткої логіки / О. В. Степанов // Вісник НТУ. Серія: Технічні науки, Вип. №3 (42). — Київ, 2018. — С. 137–146.

28. Stepanov A. V. The transport safety and its conceptual aspect / A. V. Stepanov // Science and Education, series: Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 7 (31). — S. 106–110.

29. Stepanov A. V. Safety of movement of vehicles in the transport system / A. V. Stepanov // Science and Education, series: Technical Sciences, Sheffield, England, 2015. — NR 11 (35). — S. 97–102.

30. Stepanov A. V. Motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 5 (136). — P. 32–38.

31. Stepanov A. V. Safety of road traffic parties: victimology aspect / A. V. Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2015. — NR 10 (141). — P. 41–46.

32. Stepanov A. V. Threats of transport safety: problems and prospects / A. V. Stepanov // Научно-теоретический и практический журнал «Уралнаучкнига», серия: Технические науки, Казахстан, 2015. — № 12 (143). — С. 59–64.

33. Stepanov A. V. An improvement of transport safety rate / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 5, T.2, — С. 87–89.

34. Stepanov A. V. An automobile safety: problems and perspectives / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 6, T.2. — С. 11–14.

35. Stepanov Oleksiy. Human factor in the "driver-car-road-environment" safety system / Oleksiy Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2017. — NR 1 (23), T.1. — С. 82–84

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

36. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки / О. В. Степанов // Технічний прогрес в АПК: Міжнародна науково-практична конференція, 19-20.03. 2015 р. — ХНТУСГ ім. Петра Василенка. — Харків, 2015.

37. Степанов А. В. Особенности подготовки водителей автомобильного транспорта за рубежом / А. В. Степанов // Шляхи забезпечення якості підготовки фахівців транспортної галузі: Всеукраїнська науково-методична конференція, 10.11.2015 р. — ХНАДУ. — Харків, 2015.

38. Степанов О. В. Безопаска технологичного автотранспорту / О. В. Степанов // Материали за международна научна практична конференция, «Бъдешите изследвания-2015», Том 15, 2015, София, България. — С. 51–53.

39. Stepanov A. V. Traffic safety in geo-pathogenic zone / A. V. Stepanov // Материали за международна научна практична конференция «Найновите научни постижения-2015», Том 16, 2015, София, България. — С. 19–22.

40. Stepanov A. V. Safety of motor vehicles: regulatory and legal aspects / A. V. Stepanov // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej powieki-2015», Volume 14: Techniczne nauki, 2015, Przemysł, Poland. — S. 62–64.

41. Степанов О. В. Вплив людського фактора на безпеку транспортних засобів / О. В. Степанов // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2015», Volume 19: Techniczne nauki, 2015, Przemysł, Poland. — S. 45–47.

42. Stepanov A. V. Problems of transport safety / A. V. Stepanov // Materials of the International scientific and practical conference «Science without borders-2015», Volume 23: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 54–56.

43. Степанов О. В. Проблеми та перспективи забезпечення безпеки дорожнього руху / О. В. Степанов // Materials of the International scientific and practical conference «Modern scientific potential-2015», Volume 37: Technical sciences, 2015, Sheffield, England. — S. 95–97.

44. Stepanov A. V. Psycho-physiological qualities of a driver and motor vehicle safety / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko - praktické konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015», Volume 16: Technická vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 65–67.

45. Stepanov A. V. Transport safety in the system of transport strategy of Ukraine / A. V. Stepanov // Materiály mezinárodní vědecko-praktické konference «Dny vědy-2015», Volume 19: Technická vědy, 2015, Publishing House «Education and Science», Praha. — S. 34–36.

46. Степанов А. В. Фактор человека в безопасности транспортного процесса / А. В. Степанов // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Science without borders-2016», Volume 19: Technical sciences, 2016, Sheffield, England. — S. 38–40.

47. Stepanov A. V. Transport safety in Ukraine / A. V. Stepanov // Актуальні проблеми сучасної науки: збірник тез наукових робіт VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми

сучасної науки» (Астана – Харків – Вена, 30.05.2016 р), Міжнародний науковий центр, Київ, 2016. — С. 24–26.

48. Stepanov A. V. Influence of geo-pathogenic zones on traffic safety / A. V. Stepanov // Актуальні проблеми сучасної науки: збірник тез наукових робіт ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Київ – Вена, 29.06.2016 р.), Міжнародний науковий центр, Київ, 2016.— С. 57–59.

49. Степанов О. В. Вплив фактора людини на безпеку автодорожнього руху/ О. В. Степанов // Materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2017», Volume 9: Techniczne nauki, 2017, Przemysł, Poland. — S. 37–39.

50. Stepanov Oleksiy. Factor of human visual perception in the motor vehicle safety system / Oleksiy Stepanov // Materiály XIII Mezinárodní vědecko - praktická konference, «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2017», Volume 8: Technické vědy, 2017, Praha, Publishing House «Education and Science». — S. 25–27.

51. Степанов О. В. Оптимізація функціонального стану водія для безпеки дорожнього руху в системі ВАДС / О. В. Степанов // Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти: матеріали ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 17 листопада 2017 року). – Кривий Ріг, Україна, 2017. – 291 с.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

52. Пат. № 107974, Україна, (51) МПК В 60К 28/06. Система контролю функціонального стану водія автотранспортного засобу / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № u 201600110; заявл. 04.01.2016; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.

53. Пат. № 110469, Україна, (51) МПК В 60К 28/06. Біотехнічна система моніторингу функціонального стану водія автотранспорту / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № u 2016 03774; заявл. 08.04.2016; опубл. 10.10.2016, Бюл. № 19.

54. Пат. № 115213, Україна, (51) МПК В 60R 99/00. Сигналізатор світлофорного регулювання в системі безпеки автотранспорту / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № u 201610133; заявл. 05.10.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7.

55. Пат. № 119714, Україна, (51) МПК G 01S 13/93 (2006.01) Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № u 201702167; заявл. 07.03.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл. № 19.

56. Пат. № 108315, Україна, (51) МПК В 60Т 7/12. Електрогідравлічний гальмівний пристрій в системі безпеки автомобіля /

Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 201600583; заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

57. Пат. № 108316, Україна, (51) МПК В 60Т 7/12. Система підтримки курсової стійкості автомобіля / Степанов О. В., заявник і патентовласник Харківський нац. автом.-дорожній ун-т. — № у 2016 00584; заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

Відомості про апробацію результатів дисертації

Основні результати теоретичних та експериментальних досліджень дисертаційної роботи доповідались та отримана позитивна оцінка на: Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології розвитку конструкції, виробництва, експлуатації, ремонту та експертизи автомобіля» (м. Харків, ХНАДУ, 15–16 жовтня 2014 р., очна форма участі); Міжнародній науково-практичній конференції «Технічний прогрес в АПК» (м. Харків, ХНТУСХ ім. Петра Василенка, 19–20 березня 2015 р., очна форма участі); всеукраїнській науково-методичній конференції «Шляхи забезпечення якості підготовки фахівців транспортної галузі» (м. Харків, ХНАДУ, 10 листопада 2015 р., очна форма участі); materials of the International scientific and practical conference «Modern scientific potential-2015» (м. Шеффілд, Англія, 28 лютого– 07 березня 2015 р., заочна форма участі); materials of the International scientific and practical conference «Science without borders-2015» (м. Шеффілд, Англія, 30 березня–07 квітня, 2015 р., заочна форма участі); materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2015» (м. Пшемисль, Польща, 07–15 лютого 2015 р., заочна форма участі); materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej rowieki-2015» (м. Пшемисль, Польща, 07–15 березня 2015 р., заочна форма участі); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні суспільні комунікації: проблеми, пріоритети та першочергові завдання в євроінтеграційних процесах» (м. Хелм, Польща, 27–28 листопада 2015 р., заочна форма участі); матеріали за Международна научна практична конференция, «Бъдещите изследвания-2015» (м. Софія, Болгарія, 17–25 лютого 2015 р., заочна форма участі); матеріали за Международна научна практична конференция «Найновите научни постижения-2015» (м. Софія, Болгарія, 17–25 березня 2015 р., заочна форма участі); materialy Mezinarodnni vědecko-prakticka konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015» (м. Прага, Чехія, 27 лютого–05 березня 2015 р., заочна форма участі); materialy Mezinarodnni vědecko-prakticko konference «Dny vědy-2015» (м. Прага, Чехія, 27 березня–05 квітня 2015 р., заочна форма участі); VIII Міжнародній науково-практичній конференції: «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Харків – Вена, 30 травня 2016 р., заочна форма участі); IX міжнародній науково-практичній конференції: «Актуальні проблеми сучасної науки» (Астана – Київ – Вена, 29 червня 2016 р., заочна форма участі); materials of the International scientific and

practical conference, «Science without borders-2016» (м. Шеффілд, Англія, 30 березня–07 квітня, 2016 р., заочна форма участі); materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2017» (м. Пшемисль, Польща, 07–15 лютого 2017 р., заочна форма участі); Международна научна практична конференция «Бъдещите изследвания - 2017», (м. Софія, Болгарія, 15–22 лютого 2017 р., заочна форма участі); Mezinárodní vědecko - praktická konference, «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2017» (м. Прага, Чехія, 22–28 лютого 2017 р., заочна форма участі); Міжнародному науковому форумі «Подальший розвиток транспортних систем у Східній Європі (м. Прага, Чехія, 26–27 квітня 2017 р., заочна форма участі); Міжнародній науково-практичній конференції «Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти» (м. Кривий Ріг, Україна, 17 листопада 2017 р., очна форма участі); науково-методичному семінарі «Організаційно-економічні механізми розвитку промисловості та транспорту» (м. Київ, 17-19 травня 2017 р., заочна форма участі); міжнародній науково-технічній конференції «Покращення конструктивних та експлуатаційних показників автомобілів і машин» (м. Київ, Україна, 25-27 червня 2018 р., заочна форма участі).