

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до магістерської роботи

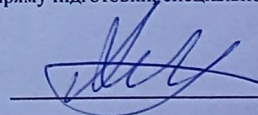
магістр

(рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

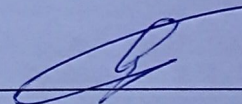
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ РУХУ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ МІСЬКОЮ МЕРЕЖЕЮ ДОРІГ

Виконав: студент 6 курсу, групи Т-312м
спеціальності (напряму підготовки)
275.03 Транспортні технології (на
автомобільному транспорті)
(код і назва напряму підготовки, спеціальності)



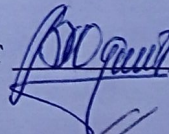
О.О. Морозов
(прізвище та ініціали)

Керівник



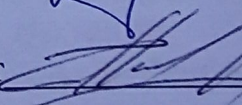
Г.Ф. Бабушкін
(прізвище та ініціали)

Консультант



В.П. Юдін
(прізвище та ініціали)

Рецензент



А.Ю. Сосик
(прізвище та ініціали)

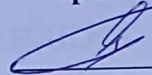
м. Запоріжжя
2017 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
 Спеціальність 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 Транспорт
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 транспортних технологій

 проф. Г.Ф. Бабушкін
12. 10. 2017 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Морозову Олександр Олександровичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз ефективності заходів безпеки руху автомобільного транспорту міською мережею доріг

керівник роботи Юдін. В. П., канд. техн. наук, доцент
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12 жовтня 2017 року №396

2. Строк подання студентом роботи 8 грудня 2017 року.

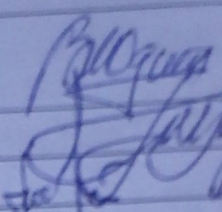
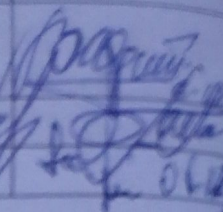
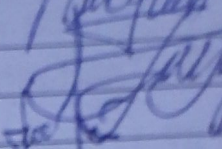
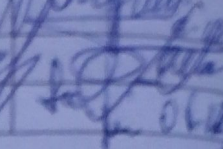
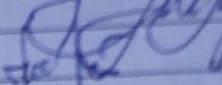
3. Вихідні дані до роботи існуюча вулично-дорожня мережа міста Запоріжжя, статистика ДТП, статистика заходів з підвищення БДР.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Сучасна проблематика безпеки дорожнього руху; 2. Аналіз ефективності заходів з підвищення безпеки дорожнього руху; 2.1 Вибір місць для дослідження на вулично-дорожній мережі; 2.2 Аналіз впливу заходів з підвищення безпеки руху на кількість та тяжкість дорожньо-транспортних пригод; 2.3 Визначення умовних коефіцієнтів ефективності заходів з підвищення безпеки дорожнього руху; 3. Обґрунтування вибору заходів з підвищення безпеки дорожнього руху; 4. Аналіз існуючого розподілу коштів на виконання заходів з підвищення безпеки дорожнього руху; 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

1. Аналіз виконання заходів БДР по районах м. Запоріжжя. 2. Алгоритм визначення найефективніших заходів з БДР. 3. Дані регресійного аналізу впливу заходів з підвищення БДР. 4. Оптимальний дольовий розподіл коштів за заходами БДР. 5. Розподіл коштів за заходами з БДР. 6. Кількість вулиць де планувалося проведення заходів з БДР. 7. Довжина ділянок де планувалося проведення заходів з БДР. 8. Фактично виконані заходи з підвищення БДР у 2011 році. 9. Дані виконання заходів з БДР по місту Запоріжжя у 2011-2012 роках.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконання завдання
Розділи 1, 2, 3	Юдін В.П., доцент		
Розділ 4	Харченко Т.В., ст. викл.		
Розділ 5	Лазуткін М.І., доцент		

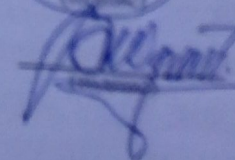
7. Дата видачі завдання 04.10. 2017 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Захист звітів зі стажування	24.09-04.10	
2	Аналітична частина	05.10-13.10	
3	Проектна частина	16.10-03.11	
4	Економічна частина	06.11-17.11	
5	Охорона праці	20.11-01.12	
6	Оформлення МР	04.12-08.12	
7	Отримання рецензій	11.12-14.12	
8	Захист магістерських робіт	15.12.2017	

Студент

Керівник роботи



О.О. Морозов
(прізвище та ініціали)В.П. Юдін
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 91 с., 16 табл., 25 рис., 12 джерел.

Об'єкт дослідження – стан безпеки дорожнього руху.

Мета роботи – визначити найефективніші з заходів по підвищенню безпеки дорожнього руху з тих, що виконуються.

Метод дослідження – розрахунковий, аналітичний, статистичний аналіз, використання ЕОМ.

В даній магістерській роботі було зібрано та оброблено дані щодо заходів з підвищення безпеки дорожнього руху, що виконуються в районах міста Запоріжжя. За допомогою різних методів статистичного аналізу, вивчаючи зміни в кількості та тяжкості ДТП, з ряду заходів з БДР було відібрано такі, що за даними розрахунків дійсно впливають на рівень безпеки руху. Проведений регресійний аналіз дозволив визначити співвідношення між засобами з БДР в плані впливу на безпеку руху.

В представленій роботі на основі зібраних статистичних даних були отримані коефіцієнти ефективності кожного з заходів з БДР, що виконується на вулично-дорожній мережі міста Запоріжжя. Спираючись на отримані коефіцієнти запропоновано дольове розділення коштів на виконання заходів з БДР у відповідності з максимальним статистично очікуваним результатом.

ТРАНСПОРНИЙ ПОТІК, ШВИДКІСТЬ РУХУ, ДОСЛІДЖЕННЯ,
СТАТИСТИЧНІ ДАНІ, ЗАХОДИ З БЕЗПЕКИ РУХУ, ДОРОЖНЬО-
ТРАНСПОРТНІ ПРИГОДИ, ВИБІРКА ДАНИХ, РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ,
КОЕФІЦІЄНТИ ЕФЕКТИВНОСТІ

ЗМІСТ

Завдання.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	6
1. Сучасна проблематика безпеки дорожнього руху.....	7
1.1 Проблема і стан безпеки дорожнього руху в Європі та Україні.....	7
1.2 Сучасні заходи з підвищення безпеки дорожнього руху.....	15
1.3 Аналіз виконаних заходів з підвищення безпеки руху в Запоріжжі.....	21
1.4 Постановка задач на магістерську роботу.....	29
2. Аналіз ефективності заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.....	31
2.1 Вибір місць для дослідження на вулично-дорожній мережі.....	31
2.2 Аналіз впливу заходів з підвищення безпеки руху на кількість та тяжкість дорожньо-транспортних пригод.....	37
2.3 Визначення умовних коефіцієнтів ефективності заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.....	46
3. Обґрунтування вибору заходів з підвищення безпеки дорожнього руху...	52
4. Аналіз існуючого розподілу коштів на виконання заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.....	57
5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	61
5.1 Аналіз потенційних небезпек.....	61
5.2 Заходи по забезпеченню безпеки.....	62
5.3 Заходи по забезпеченню санітарії та гігієни праці.....	63
5.4 Заходи з пожежної безпеки.....	65
5.5 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	66
5.6 Висновки з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	68
Висновки.....	70
Перелік посилань.....	71
Додаток А.....	72
Додаток Б.....	79
Додаток В.....	83
Додаток Г.....	88

ВСТУП

Економічна криза, що триває останні роки, негативно відображується на всіх сферах діяльності людини. Це стосується і сфери використання автомобільного транспорту. Транспортна інфраструктура функціонує таким чином, що потребує постійного підтримання своєї діяльності для збереження експлуатаційних показників на достатньому рівні. І в першу чергу фінансового підтримання.

Для того, щоб сучасна дорога функціонувала нормально, її треба ремонтувати, підтримувати в нормі її основні технічні показники та забезпечувати на ній відповідний рівень управління транспортними та пішохідними потоками. Тому кожного року на території вулично-дорожніх мереж проводяться ряд заходів, що підтримують функціонування цієї мережі як системи. І в першу чергу забезпечують певний рівень безпеки дорожнього руху.

Однак в умовах економічної кризи фінансування недостатнє і постає питання розподілу цих коштів як можна ефективніше. Розділивши кошти між всіма заходами, можна не отримати результату і таким чином знизити рівень безпеки руху і функціональність дороги як системи. Потрібен механізм розподілу коштів, який би дозволив фінансувати найефективніші заходи більш активно, підтримуючи таким чином, прийнятний рівень безпеки руху в умовах навіть недостатнього фінансування.

Магістерська робота направлена на розробку відповідної методики для визначення найвпливовіших заходів з підвищення безпеки дорожнього руху на прикладі вулично-дорожньої мережі міста Запоріжжя.

1 СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

1.1 Проблематика і стан безпеки дорожнього руху в Європі та Україні

Конституція України визнала найвищою соціальною цінністю в Україні життя, здоров'я і безпеку людини.

Резолюція Генеральної асамблеї ООН 58/289 "Поліпшення глобальної безпеки дорожнього руху" затвердила концепцію: "Не можна досягати мобільності ціною здоров'я і життя людей" [1].

Кожні два роки в Україні гине у дорожніх транспортних пригодах більше українських громадян, ніж протягом афганської війни загинуло громадян усього СРСР. Порівняно з країнами Європи в Україні незадовільний стан безпеки дорожнього руху, високий рівень смертності через аварії та дорожньо-транспортний травматизм, низька транспортна дисципліна учасників дорожнього руху.

За європейською методикою розрахунку, загибель і травмування більше ніж шестидесяти тисяч громадян України завдають страждань мінімум одному мільйону осіб (з урахуванням членів сімей постраждалих), тисячі громадян щорічно стають на все життя інвалідами і потребують постійної допомоги від держави та суспільства.

Непоправною втратою для суспільства є загибель або каліцтво дітей і громадян молодого віку, що завдає величезної шкоди майбутнім поколінням.

Обґрунтуванням необхідності нового підходу до безпеки дорожнього руху і вжиття заходів з безпеки є європейський досвід, який свідчить: загибель у ДТП однієї людини спричиняє, окрім страждань, один мільйон євро збитків, тому всі заходи, які запобігатимуть смертності у ДТП і коштують до мільйона євро, - доцільні. Наслідки ДТП у ЄС завдають збитків у розмірі 2 % ВВП. В Україні збитки від ДТП, за українською методикою підрахунку, становлять 1,4 % ВВП, а за міжнародною - 3,5 % [1].

Із середини вісімдесятих років минулого століття в ЄС почали приділяти підвищену увагу проблемі безпеки дорожнього руху (БДР). Нині у ЄС парк рухомого складу щорічно зростає на 3 млн. одиниць, забезпечує роботою 10 млн. осіб і створює 10 % ВВП. Його ключова галузь - автоіндустрія - має річний обіг 452 млрд. євро, щороку випускає 17 млн. колісних транспортних засобів і надає роботу 2 млн. чоловік [2].

За високу мобільність в ЄС сплачують надмірно високу ціну: 1 млн. 300 тис. ДТП на рік, 40 тис. загиблих, 1 млн. 700 тис. травмованих. Повні збитки оцінюють у 160 млрд. євро [2].

У 1984 році Рада Європи подала на розгляд Резолюцію про прийнятті програми ЄС щодо підвищення рівня БДР (документ СОМ/84/170), а 1986 рік (уперше) було оголошено роком БДР.

Найбільш істотним фактором розв'язання проблем БДР у ЄС вважають підписання в 1992 році Маастрихтської угоди, стаття 71 якої дає повноваження Комісії ЄС для вжиття заходів з підвищення рівня БДР у зв'язку із запровадженням єдиної транспортної політики.

Дев'яності роки стали періодом розроблення й становлення стратегії діяльності ЄС у сфері БДР. Саме на цей час припадають перші спроби скоординувати профілактичні заходи у межах двох програм поліпшення стану БДР, а саме;

- Першої програми дій у сфері БДР (документ СОМ/93/0246 final) на період 1993-1997 років;
- Другої програми підтримання БДР у ЄС на період 1997-2002 років (документ СОМ/97/0131 final).

Результатом виконання Першої програми стало визначення найбільш важливих проблем з БДР у ЄС й прийняття переліку заходів на 1993-1997 роки. Реалізація цієї програми дозволила уніфікувати правові підходи стосовно колісних транспортних засобів, створити спільну базу даних щодо дорожніх

транспортних подій /"CARE"/, запровадити 14 пілотних проектів і 8 дослідних проектів у межах Четвертої рамкової програми науково-дослідних робіт.

У Другій програмі комісії ЄС вперше відмовилася від традиційного поділу профілактичних заходів на ті, які пов'язані з людиною, з КТЗ та з інфраструктурою, й ухвалила таке: жертви ДТП є результатом незадовільного функціонування всієї транспортної системи, яка включає рішення і дії людей, нестабільність умов інфраструктури й відмінності технічних показників КТЗ. Програма містить, зокрема, положення: зниження кількості жертв ДТП можна досягти лише за умови такої модифікації транспортної системи, коли помилки відбуватимуться рідше й компенсуватимуться самою системою.

У Другій програмі також уперше встановлено кількісну мету діяльності ЄС у сфері БДР, яку повинно було б досягнути у 2010 році, а саме зниження кількості загиблих у ДТП на 40 %, порівняно з 1995 роком, коли в країнах ЄС у ДТП загинуло 45 тис. чоловік.

Новим принципом для ЄС у розробленні профілактичних проектів у сфері БДР є попередній аналіз їхньої економічної ефективності (співвідношення збитків і прибутків) і нова рекомендація впроваджувати лише заходи, визнані ефективними. Ефективними вважають рішення вартістю до 1 млн. євро, які дозволяють протягом року знизити кількість загиблих у ДТП на одну особу, важкопоранених - на 8 осіб, легкопоранених - на 26 осіб, а кількість зіткнень зменшити на 200 одиниць ("принцип 1 млн. євро") [2].

Обидві зазначені Програми ЄС, безумовно, сприяли поширенню знань щодо, загроз і небезпек ДР, реалізації нових профілактичних заходів й ефективних методів зниження аварійності. Проте вони не призвели до досягнення запланованих показників. У 2000 році в країнах ЄС у ДТП загинуло більше ніж 41 тис. чоловік, тобто на 3 тис. більше, ніж передбачалося. Такий результат змусив комісію ЄС заново проаналізувати ситуацію в ДР.

Виявилося, що хоча за 10 попередніх років у країнах ЄС зафіксовано суттєве зниження кількості смертельних і важких випадків внаслідок ДТП, темп згаданого зниження з певного моменту сповільнився, але в деяких краї-

нах встановлено навіть зростання кількості смертельних випадків. Не було розв'язано й головних проблем БДР.

Найбільшу загрозу БДР становили такі чинники:

- надмірна й неадекватна умовам руху швидкість;
- вживання алкоголю та інших хімічних речовин, що знижують спроможність водія керувати;
- участь у ДР молодих і малодосвідчених водіїв;
- участь у ДР пішоходів, велосипедистів і мотоциклістів;
- недостатня видимість ТЗ й інших учасників ДР;
- недостатній рівень використання захисних пристосувань (ременів безпеки, шоломів тощо);
- неадекватний захист людей під час ДТП. У той час як вже існують рішення, так званих, "даруючих" транспортних засобів та елементів інфраструктури доріг (тих, що "дарують" людям помилки);
- наявність місць концентрації ДТП на перехрестях, уздовж доріг і в населених пунктах (так звані, "чорні плями" або "погибельні місця").

Економічні аспекти вирішення проблем БДР також викликають занепокоєння громадськості й інституцій ЄС. Фінансові втрати від аварійності в ЄС оцінюють на рівні 100 млрд. євро, а повні соціально-економічні збитки становлять приблизно 160 млрд. євро на рік. Це становить приблизно 2 % річного сукупного національного продукту всіх країн ЄС. Зважаючи на прогнозоване збільшення інтенсивності ДР, наявність суспільно визнаних засобів поліпшення ситуації у сфері БДР, неадекватність вкладених у БДР коштів і досягнутих результатів (вкладено близько 5 % суми загальних втрат від ДТП), в ЄС ухвалено рішення щодо розроблення нових, більш ефективних стратегій поліпшення показників БДР.

Щоб поліпшити показники БДР керівні органи ЄС вповноважено встановлювати юридичні норми щодо:

- технічних вимог до конструкції КТЗ;

- рівня безпеки на транс'європейській мережі автострад;
- періодичного, за потребою, контролю технічного стану КТЗ;
- застосування ременів безпеки;
- експлуатації бортових тахографів для контролю за режимами руху і відпочинку водія;
- припустимих розмірів і мас КТЗ;
- функціонування системи навчання водіїв і надання посвідчень водія.

Третя програма підвищення рівня БДР у країнах ЄС під назвою "Партнерство заради безпеки", опублікована й актуалізована в березні 2004 року, задекларувала амбіційну мету знизити до 2010 року кількість загиблих у ДТП на 50 %. Програма передбачала систематичну роботу й реалізацію декількох десятків заходів таких основних напрямків [2]:

- стимулювання учасників ДР дотримуватися дисципліни;
- впровадження досягнень технічного прогресу;
- поліпшення дорожньої інфраструктури;
- підвищення безпеки вантажного й пасажирського комерційного автотранспорту;
- поліпшення роботи рятувальних служб щодо потерпілих у ДТП;
- стимулювання підписання Європейської хартії БДР.

Однак, попри всі прийняті заходи, поставленої мети знову досягнуто не було. Так у 2009 році в ДТП в Європі загинуло 35 тисяч осіб. Це на 31 % нижче за показники 2001 року.

20 липня 2010 року в Брюсселі Європейська Комісія знов поставила мету знизити кількість смертельних випадків в ДТП на 50 % в рамках Програми з безпеки дорожнього руху в Європі 2011-2020. Основні акценти в цій Програмі на підвищенні стандартів безпеки автомобілів, поліпшенні якості навчання водіїв, збільшення санкцій за порушення правил дорожнього руху. Ця

програма є часткою стратегії «Європа 2020», де одне з ведучих місць займає транспортний сектор економіки.

Якщо ж аналізувати стан БДР в Україні, то порівняно с ЄС він знаходиться в дуже поганому стані. І це стає однією з основних перешкод на шляху України в Європу.

Кількість ДТП, число загиблих і травмованих людей протягом останніх 5 років зросло відповідно на 37, 34 і 46 %. Збитки народногосподарського комплексу України від ДТП, в яких загинули та були травмовані люди, за ці роки сягають майже 16 млрд. грн., що становить 1,4 % від ВВП щорічно.

Кожні 16 хвилин в Україні скоюється ДТП, майже кожні 2 години гине людина. В середньому за добу в ДТП гинуть 14 і отримують травми різного ступеня тяжкості понад 100 осіб.

Тяжкість наслідків ДТП (кількість загиблих у ДТП на 1000 автомобілів) в Україні гірша, ніж у Польщі - у 2,5 рази, у Франції - у 5 разів, у Швеції - в 10 разів. У нас також гірші показники щодо кількості постраждалих на 100 ДТП і щодо кількості загиблих на 100 постраждалих у ДТП.

У таблиці 1.1 наведено кількість автомобілів та кількість загиблих у ДТП для трьох регіонів світу, а саме: 41-ї країни, що входять до Європейської конференції міністрів транспорту, а також США та Японії.

Таблиця 1.1 – Загальні характеристики стану БДР регіонів світу[2]

Показники	Україна	ЄКМТ	США	Японія
Кількість автомобілів, млн. од.	5,4	297,9	221,2	75,2
Кількість загиблих у ДТП за рік	7149	102384	42116	13078
Кількість загиблих У ДТП на 1 млн. автомобілів	1324	344	190	134
Відношення кількості загиблих у ДТП на 1 млн. автомобілів в Україні до аналогічного	1	3,9	7	10

Як видно з таблиці 1.1, в Україні відносна кількість загиблих у ДТП в 4-10 разів більша, ніж, відповідно, в країнах ЄКМТ, США та Японії. Кількість загиблих у ДТП в Україні становить 13 % від загиблих у ДТП усієї Європи, тоді як кількість автомобілів — лише 2 % від усього європейського автомобільного парку. Кількість загиблих на кожні 1000 автомобілів у 1,3-7 разів вища, ніж у європейських країнах. Тяжкість наслідків ДТП в Україні в 1,5-5 разів вища.

Кількість загиблих на 1 млрд. автомобіле-кілометрів в Україні - 97, в Німеччині - 14 (у 7 разів менша), в Швеції - 8 (у 12 разів менша) [2].

Масовий допуск до керування КТЗ нових водіїв, поповнення ринку внутрішніх перевезень перевізниками різних форм власності, які не мають профільної освіти та досвіду роботи, зумовили зростання потенційної небезпеки збільшення дорожньо-транспортного травматизму на дорогах України. Ймовірність потрапити в ДТП зі смертельним наслідком в Україні у п'ять разів вища, ніж у західноєвропейських країнах.

Значний вплив на зростання аварійності чинять водії приватного автотранспорту. Через порушення ними ПДР зареєстровано понад 88 % ДТП, що скоєні з вини водіїв.

Основні порушення, скоєні водіями, в результаті яких сталася найбільша кількість смертельних випадків:

- перевищення швидкості руху;
- виїзд на смугу зустрічного руху;
- керування транспортом у нетверезому стані;
- порушення правил обгону;
- порушення правил проїзду перехресть;
- недотримання дистанції.

За даними офіційної статистики, протягом 11 місяців 2015 року загальна кількість ДТП склала 119 175, внаслідок яких загинули 3529 осіб, травмовано 28 104 особи. За даними ВООЗ, в Україні рівень смертності від дорожньо-

транспортних пригод складає 12 осіб на 100 тисяч населення, що удвічі більше ніж в середньому по країнах Європейського Союзу. ДТП є першою за поширеністю причиною смерті українців у віці від 15 до 24 років та другою за поширеністю у віці від 5 до 14 років [3].

Втрати від ДТП мають і економічну сторону, зокрема: соціально-економічні втрати України від дорожньо-транспортного травматизму становлять 4,5 млрд. доларів США. Ця ціна включає 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 дорожнього руху та ефективних механізмів її реалізації. По-перше, відсутнє цілісне розуміння системи безпеки дорожнього руху, по-друге, відсутня відповідальність за реалізацію програм та конкретних показників. Під цілісним розумінням системи безпеки дорожнього руху слід мати на увазі систематичну роботу з усіма учасниками руху (пішоходами, велосипедистами, мотоциклістами, водіями власного транспорту, водіями комерційного транспорту, іншими учасниками дорожнього руху) із застосуванням системного підходу - одночасної роботи за наступними напрямками [3]:

- 1) вдосконалення системи управління безпекою дорожнього руху;
- 2) будівництво безпечної дорожньої інфраструктури;
- 3) вдосконалення механізмів активної та пасивної безпеки автомобілів;
- 4) зміна поведінки учасників дорожнього руху;
- 5) надання своєчасної і якісної медичної допомоги жертвам ДТП.

Під відповідальністю потрібно розуміти наявність існування координуючого органу, який буде визначати рівні відповідальності органів влади на державному, обласному та місцевому рівнях та контролювати ефективність роботи у забезпеченні безпеки дорожнього руху із щорічним звітуванням про

результати проведеної роботи. Додатково для якісної реалізації програми з безпеки дорожнього руху важливим є створення єдиної бази статистичних даних про стан безпеки дорожнього руху з метою залучення науково обґрунтованого підходу до вирішення проблем у сфері безпеки дорожнього руху.

За результатами проведення парламентських слухань, до участі в яких були залучені представники Кабінету Міністрів України, органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, народні депутати України, науковці, експерти, представники міжнародних та громадських організацій та інші особи, більшість присутніх дійшла висновку про необхідність здійснення наступних кроків з метою покращення ситуації у сфері безпеки дорожнього руху [3]:

1) запровадження комплексної державної політики у сфері безпеки дорожнього руху з метою зниження травматизму та смертності від ДТП на 30% до 2020 року;

2) розробка та прийняття законодавчих актів з метою реалізації комплексної державної політики у сфері безпеки дорожнього руху.

Отже, питання безпеки дорожнього руху стоїть в Україні досить гостро і потребує негайного вирішення.

1.2 Сучасні заходи з підвищення безпеки дорожнього руху

Для успішного і ефективного вирішення питань, пов'язаних з безпекою руху, необхідна розробка і здійснення низки заходів, які можна розділити на основні чотири групи [4]:

- 1) організаційно-технічні;
- 2) планувально-реконструктивні;
- 3) регулювальні;
- 4) інформаційні.

До організаційно-технічних заходів слід насамперед віднести широке розгортання науково-дослідних робіт в містах для всебічного вивчення умов вуличного руху, дослідження шляхів його раціоналізації і розробку заходів щодо безпеки.

Організаційно-технічні заходи, крім того, охоплюють комплекс питань [4]:

- 1) організація систематичного обліку дорожньо-транспортних випадків з розбиттям їх по категоріях, по місцю, часу і причинам. На підставі статистичного аналізу виявляються конкретні ділянки, небезпечні в аварійному відношенні, і виконується розробка заходів, направлених на підвищення безпеки руху з урахуванням місцевих умов;
- 2) систематичне проведення обстеження інтенсивності та умов руху транспорту і пішоходів. На підставі аналізу матеріалів обстеження розробляються заходи щодо упорядкування організації руху, а також встановлення черговості заходів, спрямованих на підвищення безпеки;
- 3) ретельний відбір кадрів для підготовки водійського складу, систематичний медичний огляд і перевірка знань, правил вуличного руху і технічної експлуатації. Суворий підхід до видачі водійських прав шоферам-любителям;
- 4) організація систематичного технічного огляду рухомого складу з метою виявлення технічних несправностей;
- 5) правильне науково обґрунтоване складання маршрутних розкладів руху на суспільному пасажирському транспорті з урахуванням особливостей руху на окремих ділянках. Оперативна зміна розкладів руху при зміні умов руху на маршрутах (виконання ремонтних робіт на вулиці, ожеледиця і т. д.);

Планувально-реконструктивні заходи. На безпеку руху транспортних засобів і пішоходів у великій мірі впливає планування вулиць, яке повинне відповідати характеру і розмірам руху.

Дослідження впливу планувальних характеристик вулиць на безпеку руху виявили характерні залежності між плануванням вулиць, параметрами, що характеризують рух, і ступенем безпеки. Детальне вивчення місць концентрації дорожньо-транспортних випадків у ряді міст Росії показало, що вони в основному виникають там, де вулиці або перехрестя погано спроектовані і мають геометричні розміри, не відповідні умовам, характеру і інтенсивності руху.

Найбільш поширеними планувальними недоліками вулиць є: мала ширина проїжджої частини, особливо в старих містах; місцеві звуження проїжджої частини через те, що деякі будівлі виступають за нові червоні лінії планування і забудови вулиці; захаращення вузьких проїжджих частин дороги автомобілями, що стоять біля тротуарів, погана видимість із-за крутих поворотів на вузьких вулицях; погана видимість на перехресті із-за невдало розташованих будов, неправильних посадок зелених насаджень і інших перешкод - малі розміри кварталів, велика кількість перехресть і виїздів з кварталів на вулицю; наявність крутих ухилів на перехрестях; перетини залізниць з міськими проїздами в одному рівні; недостатня ширина тротуарів, погане їх утримання, наявність надмірно складних транспортних вузлів на перехрестях, розсіюючих увагу водіїв і пішоходів; розміщення на вузьких магістральних вулицях великих торгівельних і видовищних об'єктів.

Поліпшенням планування, насамперед транспортних магістральних вулиць або їх окремих ділянок, можна в значній мірі усунути причини, що обумовлюють виникнення дорожньо-транспортних подій, і підвищити спільну безпеку руху в місті.

Планувально-реконструктивні заходи включають [4]:

1) усунення істотних дефектів планування вулиць (розширення проїжджої частини; вирівнювання подовжного профілю проїжджої частини; збі-

льшення радіусів кривих; поліпшення умов видимості на перетинах і кривих за рахунок зносу будівель, що заважають, споруд і зелених насаджень; реконструкція існуючих дорожніх споруд (мостів, шляхопроводів, тунелів і т. д.); пробивка кутів будівель для пішохідного руху на жвавих перехрестях з вузькими тротуарами;

2) споруда перетинів в різних рівнях (тунелів і шляхопроводів) в місцях перетинів потужних потоків руху транспорту;

3) споруда позавуличних переходів в місцях, де спостерігаються масові пішохідні потоки через вулиці і майдани;

4) перенесення трамвайних колій на одноосібне полотно в тих місцях, де допускає ширина вулиць;

5) відокремлення проїжджої частини вулиць від тротуарів шляхом посадки зелених насаджень, а також устрою металевих огорож;

6) устаткування пішохідних переходів острівцями безпеки;

7) устрій дорожніх покриттів з підвищеним коефіцієнтом зчеплення;

8) поліпшення освітленості проїжджої частини вулиць;

9) реконструкція транспортних майданів шляхом зміни конфігурації транспортної частини майдану, устрою розділових і направляючих острівців і т. д.;

10) зняття трамвая з магістральних вулиць, насичених рухом безрейкового транспорту і пішоходами.

Вельми важливе значення має правильне використання вулиць по їх ширині: встановлення оптимальних розмірів окремих елементів вулиць, раціональне їх взаєморозташування, регулювання меж цих елементів в плані вулиць.

Ширину проїжджої частини вулиць визначають, як відомо, виходячи з потрібного числа розрахункових смуг руху і ширини кожної з цих смуг. В даний час рекомендується приймати ширину смуги руху від 3,25 до 3,75 м залежно від категорії вулиці і складу транспортного потоку.

Важливе значення має правильне встановлення потрібної ширини тротуарів. Ця величина визначається виходячи з розрахункової ширини однієї смуги. Згідно існуючим нормативам ширина такої смуги приймається рівною 0,75 м. Разом з тим у ряді випадків ця ширина недостатня. За даними спостережень Академії комунального господарства Росії для магістральних вулиць ширина смуги пішохідного руху повинна прийматися рівною 0,9 м.

До організаційних заходів відносяться і такі, як заборона на вулицях в години напруженого руху виробництва яких-небудь вантажних операцій. Вони допустимі лише в разі повної неможливості здійснення їх з боку внутрішньоквартальних територій. Широко практикується заборона стоянок і зупинок автомобілів по одній або обох сторонах вулиць. Проте ці заходи створюють істотні незручності для водіїв і пасажирів і можуть розглядуватися в більшості випадків лише як тимчасові.

Якщо проведення організаційних заходів також не забезпечує належних умов для пішохідного і транспортного руху, необхідна значна реконструкція, що включає пристрій перетинів в різних рівнях, розширення вулиці і так далі.

Крім організаційно-технічних і планувально-реконструктивних заходів щодо поліпшення безпеки руху, велике значення набувають регульовальні заходи.

Найбільший ефект дає використання таких засобів, як введення світлофорного регулювання з широким застосуванням автоматики на перехрестях з жвавим рухом; введення координованої системи регулювання.

За останній час проводиться низка заходів, що сприяють значному поліпшенню регулювання вуличного руху і підвищенню його безпеки. До таких відносять: «острівці безпеки» на широких вулицях; металеві бар'єри на тротуарах; дорожні знаки; встановлення режиму роботи світлофорів в повній відповідності з умовами руху; удосконалення систем і методів регулювання вуличного руху, дослідні установки нових конструкцій і устаткування і так далі.

Інформаційна робота. Вона проводиться серед населення міст і має серйозне значення для безпеки руху і зниження аварійності і травматизму на міському транспорті.

Способи і засоби інформаційної роботи з підвищення безпеки вельми різноманітні. Широко використовуються при цьому друк, радіо, кіно, телебачення, лекції. До цих засобів інформації відносяться [4]:

1) розповсюдження плакатів і листівок з наочним зображенням правил поведінки на вулиці в типових ситуаціях з прикладами можливих наслідків неправильного руху і порушення встановленого порядку користування міським транспортом;

2) широке розповсюдження книг про правила вуличного руху і популярних брошур з коментарями, що безпосередньо стосуються пішохідного руху, правил користування загальним транспортом, велосипедами і т. д., видань з ілюстраціями, карикатурами, описом подій і повчальних випадків з наведенням даних, що характеризують ступінь небезпеки порушень встановлених правил і т. д.;

3) включення короткої, популярно викладеної інструкції «Основні правила безпеки руху на вулицях і використання засобів міського транспорту» у всі довідкові видання, покажчики вулиць, додатків до планів мереж суспільного транспорту і т. д.;

4) публікація в журналах і газетах звітних даних за статистикою транспортних подій з відповідними коментарями і критичною оцінкою заходів щодо боротьби за безпеку вуличного руху;

5) використання радіопередач (інформація, розповіді, ради по безпеці);

6) демонстрація малометражних кінофільмів (мультиплікація, інсценування, зйомки з натури) в кінотеатрах перед початком сеансів.

Велике значення має пропаганда вуличної безпеки серед дітей шкільного і дошкільного віку. Кількість дітей, постраждалих при вуличному русі,

складає 10-15% від загальної кількості поранених і 15-20%, а інколи і більш, від кількості загиблих.

Основні причини дитячого травматизму — незнання правил безпеки руху по вулицях, відсутність навиків правильного користування міським транспортом, нерозуміння небезпек, пов'язаних з іграми на вулицях, і так далі.

Як основні способи і форми пропаганди вуличної безпеки серед дітей можуть бути рекомендовані:

- 1) наочне навчання в школах і дошкільних закладах правилам переходу вулиць, ознайомлення із значенням сигналів світлофора і пішохідних знаків;
- 2) інформування школярів про основні правила дорожнього руху і значення дорожніх знаків;
- 3) розвиток і закріплення у дітей навичок правильного переходу вулиць і користування суспільним транспортом за допомогою спеціальних ігор, а також плакатів, на яких наочно показані небезпеки, що виникають при порушеннях встановлених правил поведінки;
- 4) видання наочних посібників, плакатів і альбомів з безпеки дітей на вулицях міста.

Наведена вище класифікація заходів з підвищення безпеки дорожнього руху носить загальний характер і не є повною. Але вона наглядно відображує різноманітність цих заходів.

1.3 Аналіз виконаних заходів з підвищення безпеки руху в Запоріжжі

Під час проходження стажування ставилася задача проаналізувати заходи з підвищення безпеки дорожнього руху, що були виконані на протязі певного періоду часу в місті Запоріжжя. При цьому потрібно було приділити більш значну увагу тим заходам, що проводяться частіше й у більшому обсязі, щоб надалі мати статистичні дані та дати оцінку цим заходам.

Процес збору матеріалу ускладнювався тим, що зараз практично відсутній аналіз ДТП органами влади чи силовими структурами. Тим більше, складно проаналізувати сучасний стан та обсяг заходів щодо поліпшення безпеки руху. Тому було прийнято рішення проаналізувати статистичний матеріал 2011-2012 років, де вказані питання наявні в повному обсязі.

Саме тому було зібрано матеріал, що стосується догляду за станом доріг взагалі. Органи ДАІ на той час постійно спостерігали за існуючим станом доріг та давали відповідні розпорядження по усуненню недоліків, що з'являлися під час функціонування дороги, відповідним міським службам.

Було проаналізовано всі райони міста Запоріжжя за 2011 та 2012 рік.

Для кожного заходу фіксувалися наступні параметри:

- район та вулиця міста;
- довжина ділянки, де було вжито відповідного заходу;
- недоліки дорожніх умов;
- безпосередньо виконаний захід;
- одиниці виміру;
- кількість;
- термін виконання;
- примітка про виконання.

В додатку А наведений приклад зібраних даних для Шевченківського району міста Запоріжжя за 2011 та 2012 роки.

Усі зібрані дані були проаналізовані. Нижче в таблицях наведені підсумкові цифри для різних районів міста за різними показниками за два роки, що розглядаються.

Якщо аналізувати дані таблиці 1.2, то насамперед треба відмітити, що заплановані заходи для підвищення безпеки дорожнього руху виконуються не всі, а тільки певний їх відсоток. Так у 2011 році було виконано 60 % від загальної кількості запланованих заходів, а у 2012 році – 64 %. Невиконання заходів пояснюється недостатнім фінансуванням.

Крім цього, потрібно відмітити, що в різних районах міста відсотки виконання запланованих заходів різні. Нажаль проаналізувати надходження коштів до відповідних служб районів в рамках магістерської роботи не можливо, але розходження досить високі. Так найнижчий відсоток виконання запланованих заходів з підвищення безпеки дорожнього руху має місце у Жовтневому районі – 28 % і 33 % у 2011 і 2012 роках відповідно. Найвищий відсоток у Комунарському районі – 98 % і 99 % у 2011 і 2012 роках. Як бачимо, різниця досить значна, а кількість запланованих заходів по цих районах міста майже рівна – 279 у Жовтневому районі та 316 у Комунарському районі (сумарно за два роки, що розглядаються).

Таблиця 1.2 – Загальні дані про заходи з підвищення БДР м. Запоріжжя

Район міста	Кількість вулиць, на яких було заплановано заходів з БДР / км		Кількість запланованих заходів з БДР		Кількість повністю виконаних заходів з БДР / відсоток	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Жовтневий	44 / 66	44 / 71	168	111	47 / 28	37 / 33
Заводський	41 / 71	37 / 70	107	67	73 / 68	34 / 51
Ленінський	45 / 82	46 / 84	115	114	64 / 56	100 / 88
Комунарський	35 / 56	37 / 59	161	155	158 / 98	154 / 99
Шевченківський	48 / 78	53 / 90	91	98	49 / 54	39 / 40
Хортицький	22 / 34	22 / 34	47	49	27 / 57	19 / 39
Орджонікідзевський	39 / 60	38 / 60	119	102	65 / 55	63 / 62
Всього	274 / 447	277 / 468	808	696	483 / 60	446 / 64

Таблиця 1.3 – Розподіл заходів з БДР за районами міста Запоріжжя в 2011 році

Заходи з підвищення БДР	Од. виміру	Жовтневий район		Заводський район		Ленінський район		Комунарський район		Шевченківський район		Орджонікідзевський район		Хортицький район		Всього	
		заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Встановлення дорожніх знаків	шт.	29	28 / 97	28	28 / 100	69	45 / 65	129	129 / 100	41	35 / 85	33	32 / 100	18	15 / 83	347	312 / 90
Встановлення тротуару	п.м.	-	-	80	0	1480	0	-	-	200	0	1100	150 / 14	-	-	2860	150 / 5
Нанесення дорожньої розмітки	п.м.	23130	2250 / 10	7139	0	60850	10950 / 18	16912	16912 / 100	63278	0	31050	6160 / 20	16728	1828 / 11	219087	38100 / 18

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Встановлення транспортної огорожі	п.м.	-	-	294	144 / 49	2440	370 / 15	12	12 / 100	345	345 / 100	670	0	275	75 / 27	4036	946 / 23
Обрізка дерев	шт.	290	241 / 83	159	159 / 100	112	112 / 100	74	74 / 100	-	-	89	79 / 89	-	-	724	665 / 92
Піднімання бордюрного каменю	п.м.	2100	580 / 28	2405	2175 / 90	2100	1100 / 52	5692	5692 / 100	9770	9320 / 95	4312	1812 / 42	2710	410 / 15	29089	21161 / 73
Піднімання люків колодців	шт.	16	0	20	20 / 100	5	5 / 100	1	1 / 100	-	-	12	6 / 50	-	-	51	32 / 63
Встановлення опор освітлення	шт.	122	4 / 3	55	55 / 100	16	16 / 100	51	49 / 96	-	-	10	10 / 100	-	-	254	130 / 51
Прибирання сміття по вздовж дороги	кв.м.	738	710 / 91	-	-	-	-	8175	8175 / 100	728	728 / 100	-	-	-	-	9641	9613 / 100
Ямочний ремонт	кв.м.	6020	1185 / 20	5795	3895 / 67	5395	3150 / 58	10650	9950 / 93	37261	36061 / 97	8845	3255 / 37	2079	1407 / 68	76045	58903 / 77

Таблиця 1.4 – Розподіл заходів з БДР за районами міста Запоріжжя в 2012 році

Заходи з підвищення БДР	Од. виміру	Жовтневий район		Заводський район		Ленінський район		Комунарський район		Шевченківський район		Орджонікідзевський район		Хортицький район		Всього	
		заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %	заплановано	виконано / %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Встановлення дорожніх знаків	шт.	-	-	21	17 / 81	60	57 / 95	96	96 / 100	40	19 / 47,5	16	12 / 75	14	14 / 100	247	215 / 87
Встановлення тротуару	п.м.	-	-	80	0	1480	380 / 26	360	360 / 100	200	0	950	950 / 100	1500	0	4570	1690 / 37
Нанесення дорожньої розмітки	п.м.	10460	1930 / 18	6057	1160 / 19	61300	44750 / 73	15972	14772 / 92	67411	10655 / 16	30550	2350 / 8	28220	4000 / 14	219970	79617 / 36

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Встановлення транспортної огорожі	п.м.	-	-	150	0	2390	2390 / 100	22	22 / 100	345	70 / 20	500	200 / 40	275	0	3682	2682 / 73
Обрізка дерев	шт.	68	11 / 16	33	17 / 51	112	112 / 100	59	59 / 100	-	-	80	80 / 100	-	-	352	279 / 79
Піднімання бордюрного каменю	п.м.	1213	57 / 5	1390	0	1800	1750 / 97	7120	7120 / 100	7650	0	4312	4312 / 100	2710	0	26195	13239 / 51
Піднімання люків колодців	шт.	8	4 / 50	20	11 / 55	11	11 / 100	1	1 / 100	-	-	14	11 / 79	-	-	54	38 / 70
Встановлення опор освітлення	шт.	30	16 / 53	30	30 / 100	7	7 / 100	45	45 / 100	-	-	5	5 / 100	-	-	117	103 / 88
Прибирання сміття по вздовж дороги	кв.м.	445	445 / 100	-	-	-	-	9470	9470 / 100	18105	18105 / 100	-	-	-	-	28020	28020 / 100
Ямочний ремонт	кв.м.	2358	479 / 20	3705	2415 / 65	5540	5540 / 100	22275	22275 / 100	23175	10115 / 44	7865	5715 / 73	2239	1685 / 75	67157	48224 / 72

У таблицях 1.3 та 1.4 наведений розподіл та відсоток виконання запланованих заходів по кожному виду та району міста. Потрібно відмітити, що до таблиць були включені тільки ті заходи, що мають масовий характер і проводилися практично по всьому місту кожного року.

На слайдах №№ 2-5 графічної частини магістерської роботи наведені дані щодо виконання заходів з БДР в районах міста Запоріжжя.

За даними таблиць 1.3 та 1.4 виходить, що, наприклад, організації пішохідного руху не надається достатньої уваги. Так заходи з встановлення пішохідних тротуарів у 2011 році було виконано лише на 5 % і замість запланованих майже 3 км тротуару було встановлено тільки 150 м. Така ж не втішна картина і з заходами з нанесення розмітки на проїжджу частину. Із запланованих обсягів виконано лише 18 % у 2011 році. Зведені дані щодо цих цифр наведені у таблиці 1.5 та на слайді № 6 графічної частини.

Таблиця 1.5 – Дані виконання заходів з БДР по місту Запоріжжя

Заходи з підвищення БДР	Відсоток виконання, %		
	2011	2012	Середній
Встановлення дорожніх знаків	90	87	88,5
Встановлення тротуару	5	37	21
Нанесення дорожньої розмітки	18	36	27
Встановлення транспортної огорожі	23	73	48
Обрізка дерев	92	79	85,5
Піднімання бордюрного каменю	73	51	62
Піднімання люків колодців	63	70	66,5
Встановлення опор освітлення	51	88	69,5
Прибирання сміття повздовж дороги	100	100	100
Ямочний ремонт	77	72	74,5
Загальний середній відсоток	59,2	69,3	64,25

За результатами таблиці 1.5 потрібно відмітити, що у порівнянні 2012 та 2011 року є позитивні моменти. Так загальний відсоток виконання запланованих заходів з підвищення безпеки дорожнього руху збільшився з 59 % у 2011 році до 69 % у 2012 році.

На слайдах №№ 7-11 графічної частини магістерської роботи наведені дані щодо розподілу видів заходів по районах міста та відсотках їх виконання.

1.4 Постановка задач на магістерську роботу

Кожного року відповідні органи, яку відповідають за безпеку дорожнього руху, розроблюють програму заходів з підвищення цієї безпеки для районів міста. Повинні аналізуватися дані щодо дорожньо-транспортних пригод (ДТП), проводитися обов'язкові перевірки стану дорожніх умов. Усі недоліки мають фіксуватися і на основі цих даних формуватися розпорядження по підвищенню рівня безпеки руху певними методами та заходами.

Такі організації, як ЕЛУАШ, повинні виконувати ці розпорядження. Але всі роботи ведуться в рамках виділених на них коштів з міського бюджету. Тому деякі розпорядження, а відповідно і заході не виконуються, якщо коштів на їх виконання не достатньо. Особливо гостро це буде помітно в період економічної кризи, яка зараз відбувається не тільки в Україні, але й в усьому світі. В цей час дуже важливо мати можливість підтримувати достатній рівень безпеки на дорогах в умовах зменшення фінансування проведення заходів з БДР.

Тому необхідно запропонувати певний алгоритм вирішення цього складного питання.

Якщо мова йде про недостатнє фінансування, то одним із шляхів вирішення проблеми бачиться виділення найефективніших заходів з підвищення безпеки руху і забезпечення їм пріоритетного фінансування. Отже, потрібно

визначити з цілого ряду заходів, такі, які дають найбільший ефект. Як це зробити?

Рівень безпеки дорожнього руху на будь-якій ділянці дороги або міста в цілому визначається кількістю ДТП та тяжкістю їх наслідків. Тому можна стверджувати наступне: якщо після виконання заходу з підвищення безпеки руху кількість ДТП та тяжкість їх наслідків зменшилась, то захід цей є ефективним. Тому потрібно розглянути та проаналізувати проведені заходи та співставити їх з результатами аналізу ДТП на тих самих ділянках вулично-дорожньої мережі. Це дозволить визначити найефективніші заходи з підвищення безпеки дорожнього руху.

Отже, вирішення описаного вище питання є основною задачею даної магістерської роботи.

На слайді № 12 графічної частини магістерської роботи наведено алгоритм визначення найефективніших заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.

2 АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

2.1 Вибір місць для дослідження на вулично-дорожній мережі

Для того, щоб вирішити поставлену задачу, тобто проаналізувати вплив заходів з підвищення безпеки руху на кількість дорожньо-транспортних пригод, потрібно зібрати значний обсяг статистичних даних. Щоб інформації було достатньо пропонується розглядати тільки місця концентрації ДТП по районах міста. Такий підхід має дві причини.

По-перше, в місцях концентрації відбувається більша кількість дорожньо-транспортних пригод. Тому статистична вибірка буде значно більшою ніж у звичайних місцях. По-друге, саме про місця концентрації збиралася та аналізувалася інформація щодо дорожньо-транспортних пригод.

Під час проходження стажування було зібрано дані за період 2011-2012 років про скоєння ДТП в межах міста Запоріжжя. Дані стосуються лише місць концентрації дорожньо-транспортних пригод. В таблиці 2.1 наведені критерії віднесення ділянок до місць концентрації ДТП [5].

Таблиця 2.1 – Критерії віднесення до місць концентрації ДТП

Міста	Кількість населення, тис. чол.	Кількість ДТП, що скоєні протягом:		
		одного року	двох років	трьох років
Найбільші	більше 1000	3	5	6
Більші	250-1000	3	4	5
Великі	100-250	-	3	4
Середні та малі	до 100	-	-	3

Крім наведеного вище обмеження розглядалися тільки ті ділянки вулично-дорожньої мережі, на яких було не тільки заплановано, але й вжито певних заходів з підвищення безпеки руху.

Отже, потрібно вибрати з загальних даних про заходи з БДР тільки такі, що були виконані у 2011 році, а потім порівняти дані з ДТП в цих місцях у 2011 та 2012 роках.

Оброблені дані наведені в додатку Б цієї пояснювальної записки.

Далі для кожного заходу з підвищення безпеки дорожнього руху проводиться аналіз дорожньо-транспортних пригод. Результати цього аналізу наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Аналіз ДТП за місцями впровадження заходів з БДР

2011			2012		
Всього ДТП	Загиблих	Поранених	Всього ДТП	Загиблих	Поранених
Наведення дорожньої розмітки					
13	0	2	15	0	3
9	0	0	9	0	0
33	0	3	23	0	5
8	0	3	5	0	0
9	0	5	7	0	4
7	0	2	3	0	1
9	0	1	4	0	2
5	3	3	2	0	0
16	0	6	6	0	1
14	0	7	16	0	9
2	0	4	8	0	2
6	0	1	5	0	2
10	0	3	12	0	2
16	0	7	17	0	1
10	0	1	13	0	3
5	0	1	8	0	3
8	0	1	15	0	2
20	0	3	5	0	2
3	0	0	2	0	0
5	0	0	3	0	0
2	0	1	1	0	1
2	0	0	5	0	1
22	0	2	13	0	0
26	0	7	18	0	3

Продовження таблиці 2.2

2011			2012		
Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих
3	0	5	1	0	0
22	0	0	23	0	0
Встановлення транспортної огорожі					
11	0	0	14	0	1
6	1	1	2	0	0
10	0	1	13	0	3
3	0	0	3	0	0
9	0	4	3	0	0
Обрізка дерев					
17	0	2	10	0	5
17	0	2	15	0	1
9	0	0	9	0	2
9	0	5	7	0	4
14	0	0	10	1	1
7	1	5	11	0	6
5	0	1	5	0	1
27	0	10	8	0	0
6	0	0	2	0	0
8	0	3	6	0	2
27	0	10	8	0	0
8	0	2	13	0	2
16	0	7	17	0	1
5	0	1	5	0	1
5	0	0	1	0	0
11	0	3	9	0	0
3	0	0	2	0	0
3	0	0	1	0	1
6	1	1	2	0	0
13	0	12	10	0	1
4	0	5	1	0	1
33	0	3	23	0	5
8	0	3	5	0	0
2	0	0	3	0	1
2	0	4	8	0	2
1	0	0	1	0	0
6	0	1	5	0	2
20	0	3	5	0	2
Встановлення дорожніх знаків					
5	0	2	3	0	0
5	0	2	3	0	0
5	0	2	3	0	0
9	0	0	9	0	2
6	0	3	2	0	2
3	0	0	10	0	5

Продовження таблиці 2.2

2011			2012		
Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих
3	0	0	4	0	5
3	0	0	1	0	0
9	0	2	7	0	4
2	0	2	16	0	9
10	0	1	13	0	3
5	0	1	2	0	0
5	0	1	8	0	3
7	0	3	1	0	4
17	0	2	15	0	1
16	0	6	6	0	1
2	0	0	5	0	1
17	0	2	15	0	1
1	0	1	0	0	0
2	0	1	0	0	0
8	1	4	9	1	5
6	1	1	2	0	0
17	0	2	15	0	1
5	0	1	8	0	3
6	0	4	1	0	0
5	0	1	2	0	0
6	0	4	1	0	0
3	0	0	1	0	1
2	0	0	3	0	2
16	0	7	17	0	1
13	0	2	15	0	3
6	0	1	5	0	2
1	0	0	1	0	0
4	0	5	1	0	1
33	0	3	23	0	5
3	0	5	1	0	0
2	0	1	1	0	1
8	0	1	15	0	2
11	0	0	14	0	1
27	0	10	8	0	0
15	0	0	18	0	2
5	0	1	5	0	1
17	0	2	15	0	1
Підняття бордюрного каменю					
9	0	0	9	0	2
26	0	0	28	0	1
16	0	7	17	0	1
5	0	1	5	0	1
14	0	7	12	1	1
5	3	3	2	0	0
6	1	1	2	0	0

Продовження таблиці 2.2

2011			2012		
Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих
13	0	12	10	0	1
33	0	3	23	0	5
6	0	3	2	0	2
5	0	2	4	1	3
70	0	10	29	0	1
13	0	2	15	0	3
2	0	4	8	0	2
2	0	0	5	0	1
6	0	1	5	0	2
9	0	4	3	0	0
Підняття люків колодязів					
9	0	2	3	0	0
7	1	5	11	0	6
5	0	1	5	0	1
15	0	0	18	0	2
9	0	1	4	0	2
3	0	0	3	0	0
Встановлення опор освітлення					
9	0	0	9	0	2
9	0	5	7	0	4
7	0	2	3	0	1
12	0	2	6	0	2
15	0	0	18	0	2
6	1	1	2	0	0
6	0	4	1	0	0
3	0	5	1	0	0
5	0	1	5	0	1
9	0	1	4	0	2
2	0	1	1	0	1
5	3	3	2	0	0
3	0	0	2	0	0
6	1	1	2	0	0
4	0	5	1	0	1
14	0	7	16	0	9
2	0	4	8	0	2
6	0	1	5	0	2
8	0	1	15	0	2
Прибирання сміття повздож доріг					
33	0	2	28	0	0
9	0	5	7	0	4
7	0	2	3	0	1
27	0	10	8	0	0
27	0	10	8	0	0
6	0	4	1	0	0

Продовження таблиці 2.2

2012			2012		
Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих
3	0	5	1	0	0
2	0	1	0	0	0
16	0	7	17	0	1
9	0	1	4	0	2
10	0	1	13	0	3
2	0	1	1	0	1
5	3	3	2	0	0
3	0	0	2	0	0
4	0	5	1	0	1
5	0	1	2	0	0
33	0	3	23	0	5
5	0	2	4	1	3
14	0	7	16	0	9
2	0	4	8	0	2
6	0	1	5	0	2
Ямочний ремонт					
22	0	0	23	0	0
9	0	5	7	0	4
16	0	6	6	0	1
4	0	5	4	0	5
14	0	0	10	1	1
7	0	2	3	0	1
29	0	4	8	0	0
5	0	1	2	0	0
3	0	2	6	0	1
4	0	2	9	0	2
8	0	2	13	0	2
3	0	0	4	0	3
15	0	1	14	0	0
2	0	1	0	0	0
16	0	7	17	0	1
14	0	7	12	1	1
9	0	1	4	0	2
10	0	1	13	0	3
11	0	3	9	0	0
2	0	1	1	0	1
5	3	3	2	0	0
5	0	1	8	0	3
6	1	1	2	0	0
13	0	12	10	0	1
3	0	0	3	0	0
33	0	3	23	0	5
5	0	2	4	1	3
70	0	10	29	0	1
13	0	2	15	0	3

Закінчення таблиці 2.2

2011			2012		
Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих	Всього ДТП	Загиблих
2	0	0	3	0	1
14	0	7	16	0	9
2	0	4	8	0	2
1	0	0	1	0	0
26	0	7	18	0	3
6	0	1	5	0	2
10	0	2	10	0	6
8	0	1	15	0	2

2.2 Аналіз впливу заходів з підвищення безпеки руху на кількість та тяжкість дорожньо-транспортних пригод

Щоб відповісти на питання, чи дає певний захід з підвищення безпеки дорожнього руху очікуваний результат, пропонується використати статистичний аналіз. Методами цього аналізу можливо порівняти дві вибірки даних (в нашому випадку порівняти кількість ДТП по роках, та кількість травмованих в ДТП по роках), тобто виконати перевірку на однорідність вибірок. Якщо вибірки однорідні, значить проведені заходи не дали результату. Якщо ж вони не однорідні, тоді можна стверджувати про певну ефективність проведених заходів з підвищення безпеки руху.

Перевірку статистичних даних на однорідність виконують у двох випадках [6]:

- 1) для незалежних вибірок, коли дані зібрані на різних об'єктах або в різних періоди функціонування систем;
- 2) для залежних вибірок, коли необхідно встановити вплив різних факторів на досліджувану ознаку.

Ми використовуємо цю перевірку саме завдяки наявності другого випадку, щоб визначити, чи мають вплив на кількісні показники та показники тяжкості ДТП заходи з БДР, що були застосовані. Тобто вважаємо наші вибірки залежними.

Ця перевірка виконується в задачах, пов'язаних з оцінкою впливу тих чи інших факторів на зміну випадкової величини. Для кожного об'єкту спостереження визначають парні спостереження x'_i без урахування дії фактора і x''_i – з фактором. Оскільки пари зв'язані, то вибірки є залежними. Для зв'язаних пар можна розглядати різницю між спостереженнями у кожній парі $(x'_i - x''_i)$. Оцінка середнього вибіркового значення відмінностей спарених вибірок має вигляд [7]:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x'_i - x''_i), \quad (2.1)$$

де $\bar{d}$ - середнє значення відмінностей спарених вибірок;

n – число спостережень.

Дисперсія відмінностей спарених вибірок розраховується за формулою [7]:

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1} \quad (2.2)$$

або

$$S_d^2 = \frac{n}{n-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n} - \bar{d}^2 \right), \quad (2.3)$$

де $d_i = x'_i - x''_i$, $(i=1, \bar{n})$.

За критерій перевірки обирається статистика [7]:

$$t = \frac{\bar{d} \sqrt{n}}{S_d}. \quad (2.4)$$

Табличне значення t_α для великої вибірки визначається за заданим P_0 з таблиці функцій розподілу Лапласа, а для малої вибірки – з таблиць t -розподілу Стьюдента за заданим P_0 і числом ступенів свободи $k = n - 1$.

Якщо $t > t_\alpha$, то робимо висновок, що в результаті введення фактора відмінність середніх значень перших вибірок істотна, тобто даний фактор впливає на досліджувану ознаку [7].

Розглянемо приклад розрахунку перевірки однорідності вибірок. Для цього візьмемо з таблиці 2.2 вибірки кількості ДТП у 2011 та 2012 році, що відбулися на ділянках, де було проведено нанесення дорожньої розмітки.

Розмір обох вибірок – 26 спостережень.

В таблиці 2.3 наведені проміжні розрахунки.

Таблиця 2.3 – Проміжні розрахунки однорідності вибірок

x'_i	x''_i	$(x'_i - x''_i)$	$(d_i - \bar{d})$	$(d_i - \bar{d})^2$
13	15	-2	-3,76923	14,2071
9	9	0	-1,76923	3,130178
33	23	10	8,230769	67,74556
8	5	3	1,230769	1,514793
9	7	2	0,230769	0,053254
7	3	4	2,230769	4,976331
9	4	5	3,230769	10,43787
5	2	3	1,230769	1,514793
16	6	10	8,230769	67,74556
14	16	-2	-3,76923	14,2071
2	8	-6	-7,76923	60,36095
6	5	1	-0,76923	0,591716
10	12	-2	-3,76923	14,2071
x'_i	x''_i	$(x'_i - x''_i)$	$(d_i - \bar{d})$	$(d_i - \bar{d})^2$
16	17	-1	-2,76923	7,668639
10	13	-3	-4,76923	22,74556
5	8	-3	-4,76923	22,74556
8	15	-7	-8,76923	76,89941
20	5	15	13,23077	175,0533
3	2	1	-0,76923	0,591716
5	3	2	0,230769	0,053254

Продовження таблиці 2.3

2	1	1	-0,76923	0,591716
2	5	-3	-4,76923	22,74556
22	13	9	7,230769	52,28402
26	18	8	6,230769	38,82249
3	1	2	0,230769	0,053254
22	23	-1	-2,76923	7,668639
		$\sum_{i=1}^n (x'_i - x''_i) = 46$		$\sum_{i=1}^n = 688.6154$
		$\bar{d} = 1.769231$		$S_d^2 = 27.54462$

Далі розраховуємо критерій перевірки:

$$t = \frac{1.769231\sqrt{26}}{\sqrt{27.54462}} = 1.718909 \sim 1,72$$

Для визначення істотності відмінностей двох вибірок із заданою надійною ймовірністю P_o необхідно порівняти значення t , обчислене за здобутими вибірками, з критичним значенням t_α .

Для малої вибірки значення t_α визначають згідно розподілу Стюдента з числом ступенів свободи $k = n - 1$. Якщо обчислене значення $t > t_\alpha$, то з надійністю P_o можна вважати відмінності між вибірковими середніми істотними (невипадковими), тобто вибірки вважають неоднорідними. Якщо вибіркове значення менше критичного, то відмінність між вибірковими середніми можна вважати неістотними (випадковими), із заданою надійністю вибірки вважають однорідними [8].

Згідно з додатком Д4 [9] і для значення $P_o = 0,9$, $t_\alpha = 1.71$. Таким чином $1,72 > 1,71$. Отже, можна стверджувати, що вибірки неоднорідні. А це значить що наведення дорожньої розмітки дійсно впливає на кількість дорожньо-транспортних пригод.

За наведеної вище методикою потрібно перевірити однорідність вибірок для всіх заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.

Методика не складна, але дуже трудомістка. Тому для прискорення обробки та автоматизації процесу розрахунку пропонується використати спеціальний програмний продукт STATISTICA.

STATISTICA є інтегрованою системою статистичного аналізу та обробки даних. Вона складається з наступних основних компонент [10]:

- багатофункціональної системи для роботи з даними: електронних таблиць для вводу даних та виведення результатів розрахунків;
- потужної графічної системи для візуалізації даних та результатів статистичного аналізу;
- низки статистичних модулів, до яких зібрані групи логічно зв'язаних між собою статистичних процедур. Користувач може одночасно працювати з декількома модулями;
- спеціального інструментарію для розробки звітів. Передбачено також можливість автоматичного створення звітів;
- вбудованих мов програмування, які дозволяють автоматизувати процеси обробки даних у системі та розширювати її функціональність.

STATISTICA працює з чотирма різними типами документів:

- електронна таблиця *Spreadsheet*, яка призначена для введення даних та маніпуляції з ними;
- електронна таблиця *Scrollsheet*, яка призначена для виведення числових та текстових результатів аналізу;
- графік – документ у спеціальному графічному форматі для візуалізації та графічного представлення числової інформації;
- звіт – документ у форматі *RTF (Reach Text Format – Розширений текстовий формат)* для виводу текстової та графічної інформації.

STATISTICA складається з 14 основних модулів та декількох допоміжних та вузькоспеціалізованих модулів. Нижче наведена стисла характеристика статистичних процедур окремих основних модулів [10].

Модуль *Basic Statistics/Tables – Основні статистики/Таблиці* дозволяє провести попередню обробку даних, визначити залежності між рядками даних, розбити дані різними способами на групи, обчислити практично всі описувальні статистики, швидко побудувати графіки та діаграми різноманітних типів (графіки значень, гістограми, матричні та інші) для рядків даних.

Модуль *Multiple Regression – Множинна регресія* дозволяє побудувати залежності між багатомірними змінними, підібрати лінійну та нелінійну залежності та оцінити їх адекватність.

Модуль *ANOVA/MANOVA – Дисперсійний аналіз* дозволяє оцінити дію факторів, які впливають на вимірювані дані та визначити ступінь значущості цієї дії.

Модуль *Discriminant Analysis – Дискримінантний аналіз* вирішує задачу віднесення об'єктів до одного з визначених класів за результатами вимірювань.

Модуль *Nonparametric/Distribution – Непараметричні статистики/Розподіли* дозволяє перевірити різноманітні гіпотези про закони розподілу даних.

Модуль *Factor Analysis – Факторний аналіз* дозволяє скоротити дані чи виділити основні загальні фактори, що впливають на досліджувані характеристики складного об'єкту.

Модуль *Multidimensional Scaling – Багатомірне масштабування* дозволяє представити дані про зв'язок між об'єктами простою двомірною моделлю.

Модуль *Reliability/Item Analysis – Аналіз надійності* містить набір процедур для розробки та обчислення надійності складних об'єктів на підставі результатів обстеження та діагностики окремих складників.

Модуль *Cluster Analysis* – *Кластерний аналіз* дозволяє провести складну ієрархічну класифікацію даних чи виділити в них кластери (класи).

Модуль *Log-Linear Analysis* – *Лог-лінійний аналіз* призначений для аналізу складних багаторівневих таблиць.

Модуль *Nonlinear Estimation* – *Нелінійне оцінювання* призначений для побудови нелінійних залежностей між даними та підгонки до даних функціональних кривих.

Модуль *Canonical Analysis* – *Канонічний аналіз* містить процедури для виконання канонічного кореляційного аналізу даних та дослідження зв'язку між двома множинами змінних.

Модуль *Time Series/Forecasting* – *Аналіз часових рядів та прогнозування* дозволяє за результатами спостережень за минулий проміжок часу спрогнозувати значення даних на наступні періоди.

Модуль *SEAPATH* – *Моделювання структурними рівняннями* є найскладнішим модулем STATISTICA. В ньому можна побудувати та протестувати різноманітні моделі, які пояснюють структуру зв'язків між досліджуваними змінними.

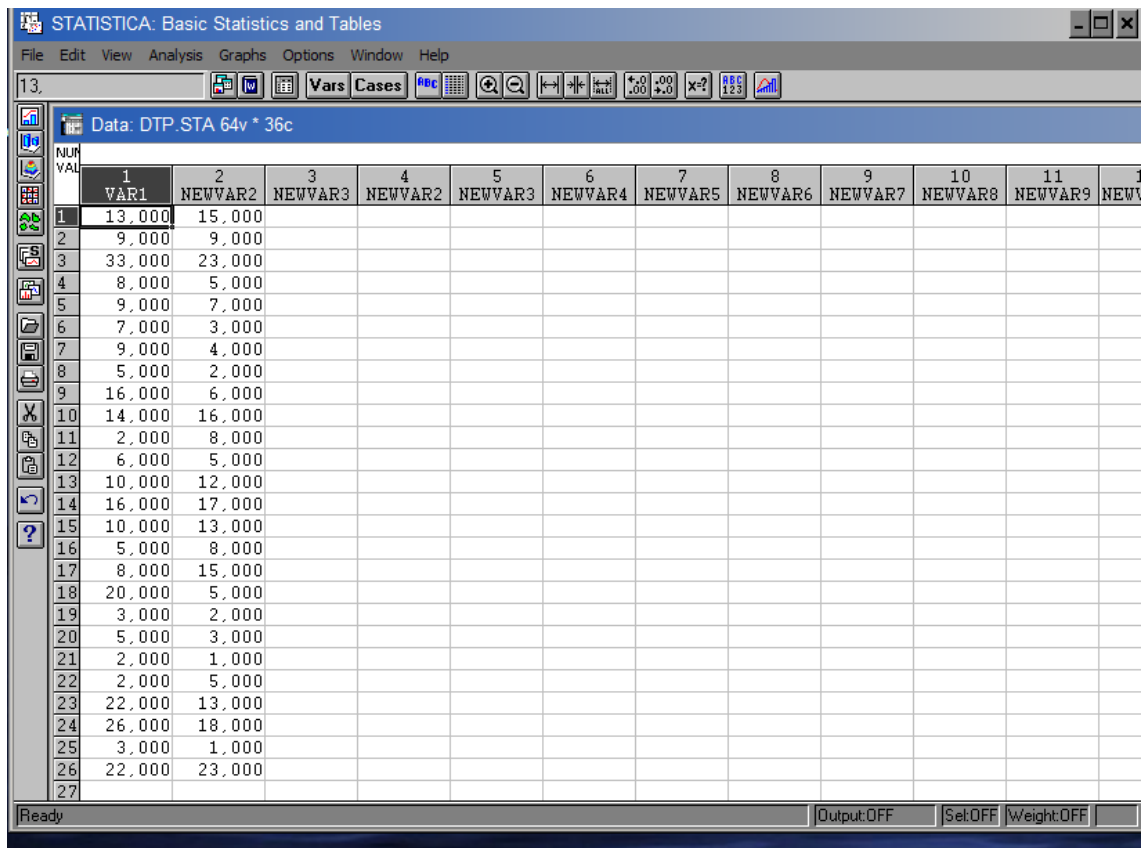
Для вирішення нашої задачі потрібно використати перший модуль - *Basic Statistics/Tables* – *Основні статистики/Таблиці*.

Наведемо приклад розрахунку за тими ж даними в програмному продукті STATISTICA. На рисунку 2.1 наведено вікно з даними, що будуть порівнюватися.

Для перевірки статистичної однорідності залежних вибірок використовується статистична процедура *T-test for dependent samples* – *T-тест для залежних вибірок*. У цьому випадку досліджувані вибірки обов'язково повинні мати однакову кількість випадків. Виконання тесту виконується у такій послідовності:

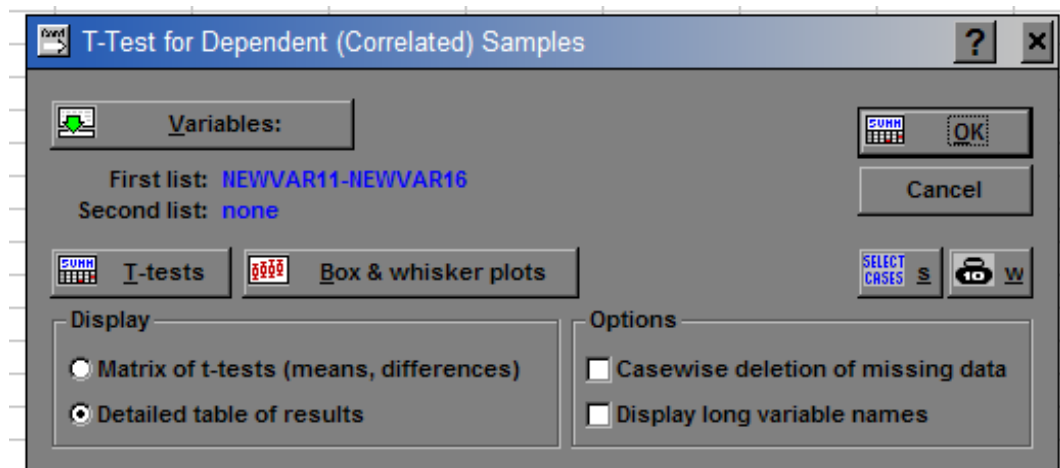
1) для реалізації процедури необхідно викликати діалогове вікно статистичних процедур модуля та активізувати у ньому відповідний пункт. Після

активізації з'явиться діалогове вікно *T-Test for Dependent (Correlated) Samples* – *T-тест для залежних (корельованих) вибірок* (рис. 2.2).



NUM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VAL	VAR1	NEWVAR2	NEWVAR3	NEWVAR2	NEWVAR3	NEWVAR4	NEWVAR5	NEWVAR6	NEWVAR7	NEWVAR8	NEWVAR9	NEWVAR10
1	13,000	15,000										
2	9,000	9,000										
3	33,000	23,000										
4	8,000	5,000										
5	9,000	7,000										
6	7,000	3,000										
7	9,000	4,000										
8	5,000	2,000										
9	16,000	6,000										
10	14,000	16,000										
11	2,000	8,000										
12	6,000	5,000										
13	10,000	12,000										
14	16,000	17,000										
15	10,000	13,000										
16	5,000	8,000										
17	8,000	15,000										
18	20,000	5,000										
19	3,000	2,000										
20	5,000	3,000										
21	2,000	1,000										
22	2,000	5,000										
23	22,000	13,000										
24	26,000	18,000										
25	3,000	1,000										
26	22,000	23,000										
27												

Рисунок 2.1 – Загальне вікно програми з введеними даними



T-Test for Dependent (Correlated) Samples

Variables:

First list: **NEWVAR11-NEWVAR16**

Second list: **none**

Display

☐ Matrix of t-tests (means, differences)

☒ Detailed table of results

Options

☐ Casewise deletion of missing data

☐ Display long variable names

Рисунок 2.2 - Т-тест для залежних вибірок

2) вибрати два списки змінних, для яких попарно буде проведений Т-тест;

3) провести тест, після чого на екрані з'явиться вікно результатів розрахунку (див. рис. 2.3).

Variable	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv. Diff.	t	df	p
VAR1	10.96154	8.116555						
NEWVAR2	9.19231	6.633366	26	1.769231	5.248296	1.718909	25	.097992

Рисунок 2.3 – Результати розрахунку однорідності вибірок

У вікні результатів тесту рядки електронної таблиці поділені на секції по дві змінні. Кожна секція представляє пару змінних, для яких проведений Т-тест. Стовпці таблиці містять результати розрахунку: середні значення та стандартні відхилення змінних (*Mean* та *Std. Dv.*), об'єм вибірки (*N*), коефіцієнт кореляції розбіжностей змінних (*Diff.*), стандартне відхилення розбіжностей змінних (*Std. Dv. Diff.*), значення t-критерію (*t*), кількість ступенів волі (*df*), гранична імовірність прийняття гіпотези про однорідність вибірок (*p*).

Розбіжність між вибірками вважається несуттєвою, якщо розрахункове значення граничної імовірності *p* перевищує прийнятий для тесту рівень значущості.

Рівень значущості – імовірність неправильного скасування гіпотези, коли вона є вірною, зазвичай приймається рівною 0.1 чи 0.05. В нашому випадку прийнято – 0,1.

При порівнянні ймовірностей слід використовувати підказку системи STATISTICA. Якщо відмінність між вибірками є значущою (тобто, вибірки неоднорідні) система підсвічує відповідний рядок червоним кольором.

Отже, розрахунок говорить про неоднорідність вибірок, а значить і про існування впливу нанесення дорожньої розмітки на кількість ДТП.

Аналогічним чином, виконуємо розрахунки для всіх вибірок. Результати розрахунків наведені в додатку А. В таблиці 2.4 наведені підсумкові резуль-

тати визначення впливовості заходів з підвищення безпеки дорожнього руху на кількісні показники ті тяжкості ДТП.

Таблиця 2.4 – Результати перевірки однорідності вибірок

Заходи з БДР	Впливовість заходу на показники ДТП	
	Кількість ДТП	Тяжкість ДТП
Нанесення дорожньої розмітки	+	+
Встановлення транспортної огорожі	-	-
Обрізка дерев	+	+
Встановлення дорожніх знаків	-	-
Піднімання бордюрного каменю	-	+
Піднімання люків колодязів	-	-
Встановлення опор освітлення	+	-
Прибирання сміття повздож доріг	+	+
Ямочний ремонт	+	+

+ позначає, що захід впливає на показники ДТП

- позначає, що захід не впливає на показники ДТП

2.3 Визначення умовних коефіцієнтів ефективності заходів з підвищення безпеки дорожнього руху

Попередні розрахунки дали можливість отримати конкретні заходи, що впливають на рівень безпеки руху через показники кількості та тяжкості дорожньо-транспортних пригод. Але не вирішеним є питання, які з цих заходів є найефективнішими.

Для того, щоб визначити такі заходи, пропонується отримати відповідні коефіцієнти ефективності для кожного з них. Для цього пропонується використати регресійний аналіз.

Формування будь-якого результативного показника процесу функціонування системи складається під дією множини взаємозалежних факторів і умов.

Фактори – це технічні, технологічні, природні, кліматичні, організаційні, соціально-демографічні та інші показники, які кількісно впливають на деякий результативний техніко-економічний показник: продуктивність технічних засобів, собівартість, прибуток і т. ін. [11].

В нашому випадку фактори – це виконані заходи з підвищення безпеки дорожнього руху, а результативний показник – кількість та тяжкість ДТП.

Залежність двох або декількох показників виявляється в двох формах: *функціональній* і *кореляційній*. Функціональна форма зв'язку характеризується тим, що кожному значенню *незалежної змінної величини (аргументу)* відповідає строго визначене значення другої змінної - *функції*.

Кореляційна залежність проявляється лише при узагальненні великої кількості спостережень і справедлива тільки по відношенню до середніх величин.

Всі фактори, що обумовлюють ефективність функціонування системи можна умовно поділити на дві групи. До *першої групи* належать так звані *основні*, постійно діючі, загальні для всієї сукупності об'єктів або процесів; до *другої* – *другорядні*, характерні тільки для окремих спостережень. Перша група факторів, властива даному процесу, визначає закономірність його розвитку, друга – відхилення від цієї закономірності.

Для вивчення залежностей, існуючих між результативними показниками і факторами, які впливають на ці показники, використовуються методи кореляції і регресії.

Кореляційний аналіз передбачає дослідження зв'язків, котре складається із сукупності методів і прийомів щодо виявлення, вивчення і кількісної оцінки взаємозв'язків між результативними і факторіальними ознаками.

Необхідною умовою застосування кореляційного методу є відсутність функціонального зв'язку між залежними і незалежними змінними. Метод ко-

реляційно–регресійного аналізу дозволяє відповісти на питання, як кожний фактор чисельно впливає на результативну оцінку і як останній змінюється від зміни кожного фактора. На основі регресійного аналізу можна прогнозувати зміну показника за часом і в просторі. Результати регресійного моделювання дають можливість установити, як у середньому змінюється результативна оцінка процесу від зміни одного або декількох досліджуваних факторів при фіксованому значенні невраховуваних факторів [11].

Кінцевим результатом застосування регресійного аналізу є побудова економетричної моделі досліджуваного показника [12]:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (2.5)$$

Мета дослідження полягає у тому, щоб розкрити характер і ступінь впливу аргументів на функцію.

Безпосередньому складанню регресійних залежностей передують збір вихідних даних і їх систематизація, яка передбачає вирішення двох основних задач [12]:

- відбір найбільш суттєвих факторів, які включаються до регресійної моделі;
- визначення форми зв'язку між досліджуваними показниками.

Отже, для визначення найвпливовіших заходів з БДР пропонується об'єднати дані по всіх районах міста про виконані роботи, отримуючи таким чином необхідні для подальшої обробки вибірки. Треба зазначити, що в ці вибірки будуть включені тільки ті заходи, що є впливовими на рівень безпеки дорожнього руху згідно таблиці 2.4. В разі відсутності виконання на певній ділянці якого-небудь заходу, в вибірку заноситься нульове значення. Оброблені вибірки заходів з БДР наведені у додатку Г.

Для створення перевіркової вибірки, тобто тих значень, на які заходи впливають, треба взяти різницю між кількостями і тяжкістю ДТП у 2007 і

2008 році. Для обробки отриманих вибірок і проведення регресійного аналізу пропонується використати той самий програмний продукт – STATISTICA. Тепер виконувати розрахунки будемо в модулі *Multiple Regression* – *Множинна регресія*.

На рисунку 2.4 наведено вікно програми з відповідними вихідними даними для розрахунку.

NUMB	1	2	3	4	5	6	7	8	9
VALU	Y	NEWVAR2	RAZMETKA	DEREVYA	BORDUR	OSVESCH	MUSOR	RENT	NEI
1	7,000		0,000	3200,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
2	2,000		0,000	1600,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	5,000		0,000	0,000	0,000	0,000	300,000	0,000	
4	0,000		0,000	960,000	5500,000	2400,000	0,000	0,000	
5	-1,000		10000,00	0,000	0,000	0,000	0,000	14000,00	
6	2,000		240,000	240,000	0,000	4800,000	75,000	35000,00	
7	10,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	112000,0	
8	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	35000,00	
9	-2,000		2160,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
10	4,000		0,000	1200,000	0,000	0,000	0,000	9800,000	
11	-4,000		0,000	640,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
12	0,000		0,000	640,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
13	9,000		3800,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
14	4,000		2400,000	0,000	0,000	1200,000	300,000	84000,00	
15	-2,000		0,000	0,000	2500,000	0,000	0,000	0,000	
16	19,000		0,000	800,000	0,000	0,000	75,000	0,000	
17	21,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8400,000	
18	3,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	70000,00	
19	6,000		0,000	0,000	0,000	1200,000	0,000	0,000	
20	4,000		0,000	800,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
21	-3,000		0,000	0,000	0,000	4800,000	0,000	0,000	
22	-3,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7000,000	

Рисунок 2.4 – Вихідні дані для виконання регресійного аналізу

Побудова моделі множинної лінійної регресії зводиться до визначення коефіцієнтів a_0, a_1, a_2, a_3 рівняння регресії [12]:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \quad (2.6)$$

На рисунках 2.5 та 2.6 наведені результати розрахунків регресійного аналізу.

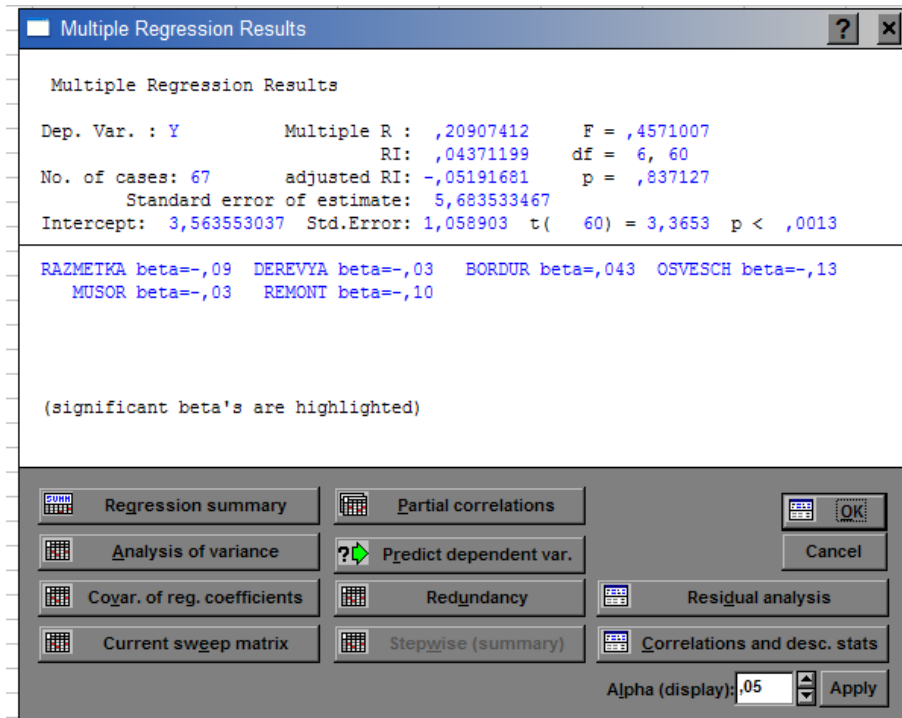


Рисунок 2.5 – Загальні результати регресійного аналізу

Regression Summary for Dependent Variable: VAR1 (dtp.sta)						
Continue... R= .53563982 RI= .28691002 Adjusted RI= ----- F(6,9)=.60352 p<.72268 Std. Error of estimate: 6.4737						
N=16	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(9)	p-level
Intercept			10.25626	8.972109	1.14313	.282481
NEWVAR3	-.468911	.378039	-.00816	.006577	-1.24038	.246198
NEWVAR2	-.451777	.351833	-.14502	.112937	-1.28407	.231187
NEWVAR3	.368541	.312975	.00136	.001154	1.17754	.269179
NEWVAR4	-.081817	.349052	-.32270	1.376743	-.23440	.819923
NEWVAR5	-.095163	.300753	-.00158	.005005	-.31642	.758903
NEWVAR6	-.190587	.307648	-.00212	.003425	-.61950	.550947

Рисунок 2.6 – Значення коефіцієнтів регресії

В результаті розрахунку отримано наступне регресійне рівняння:

$$Y = 10,256 - 0,008x_1 - 0,145x_2 + 0,001x_3 - 0,323x_4 - 0,002x_5 - 0,002x_6$$

Так як, значення вибірки для кількості ДТП вибирались відніманням значень після виконання заходів від значень до виконання, то чим більше коефіцієнт, тим більше вплив заходу з БДР на кількість ДТП.

Аналогічним чином виконуємо розрахунки регресійного аналізу впливу заходів з БДР на тяжкість ДТП. Результати розрахунку приведені на рисунках 2.7, 2.8.

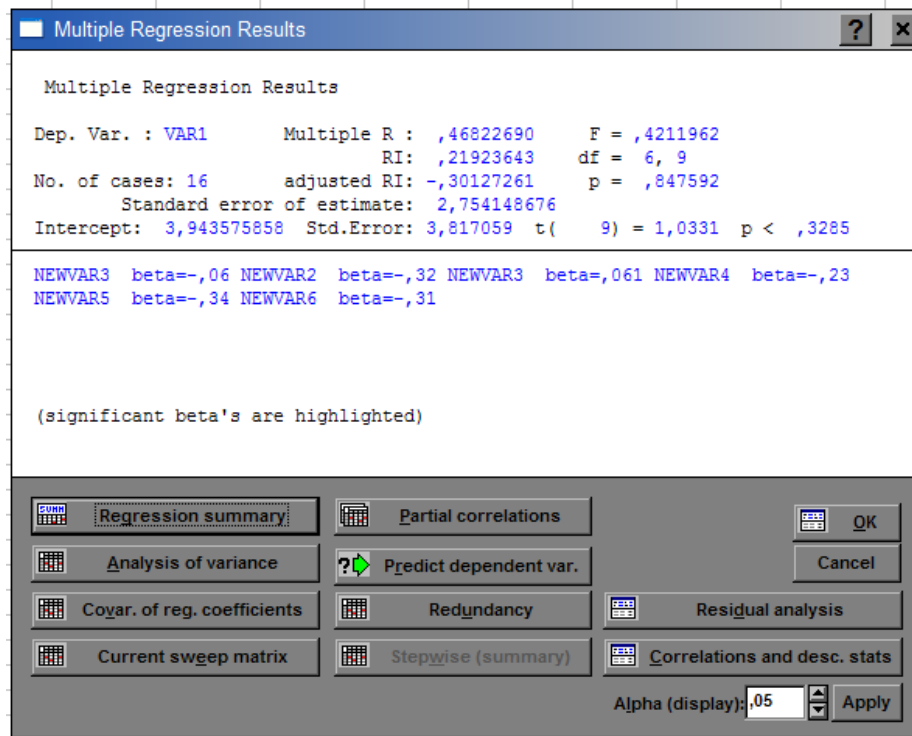


Рисунок 2.7 – Загальні результати регресійного аналізу

Regression Summary for Dependent Variable: VAR1 (reg. sta)						
Continue... R= .46822690 RI= .21923643 Adjusted RI= ----- F(6,9)=.42120 p<.84759 Std. Error of estimate: 2.7541						
N=16	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(9)	p-level
Intercept			3.943576	3.817058	1.03315	.328498
NEWVAR3	-.062722	.395571	-.000444	.002798	-.15856	.877515
NEWVAR2	-.317105	.368150	-.041385	.048047	-.86135	.411407
NEWVAR3	.060547	.327490	.000091	.000491	.18488	.857421
NEWVAR4	-.232312	.365239	-.372546	.585716	-.63605	.540577
NEWVAR5	-.341996	.314700	-.002314	.002129	-1.08673	.305401
NEWVAR6	-.306181	.321916	-.001386	.001457	-.95112	.366385

Рисунок 2.8 – Значення коефіцієнтів регресії

В результаті розрахунку отримано наступне регресійне рівняння для аналізу впливу заходів з БДР на тяжкість ДТП:

$$Y = 3,944 - 0,0004x_1 - 0,0414x_2 + 0,0001x_3 - 0,3725x_4 - 0,0023x_5 - 0,0014x_6$$

З ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Для того, щоб розподіляти кошти для реалізації в першу чергу тих заходів з безпеки дорожнього руху, що дають максимальний ефект, потрібно не тільки знати, який з заходів є найефективнішим, але й на скільки він більш ефективний за інші. Отже потрібно порівняти їх один з одним.

Це, в першу чергу, необхідно, тому що реалізація певних заходів не може бути скасована повністю. Тому потрібно мати можливість розподіляти кошти за коефіцієнтами, які б давали уяву про вплив кожного з заходів на безпеку руху в дольових одиницях. І відповідно цим коефіцієнтам і розподіляти кошти між заходами.

Для вирішення цієї задачі також можливо використовувати регресійний аналіз. І ті коефіцієнти при перемінних регресійних рівнянь і дадуть відповідь на питання розподілу дольового впливу заходів на рівень безпеки дорожнього руху. Але щоб це можливо було б зробити, вибірки, які характеризують кожний з заходів, повинні мати однакові одиниці виміру.

Такими одиницями виміру можуть бути кошти. Для подальших розрахунків необхідно отримати нові вибірки даних в грошових одиницях. Це будуть фактично гроші, які були затрачені на виконання кожного заходу з безпеки дорожнього руху. Щоб отримати ці нові вибірки, необхідно зробити нескладні розрахунки вартості робіт, знаючи вартість виконання кожної одиниці. В таблиці 3.1 наведені вартості виконання одиниці роботи кожного заходу з безпеки дорожнього руху.

Таблиця 3.1 – Вартість виконання роботи

Захід з БДР	Одиниці виміру	Вартість виконання, грн
Нанесення дорожньої розмітки	п.м.	4
Обрізка дерев	дер.	80
Піднімання бордюрного каменю	п.м.	25
Встановлення опор освітлення	опора	1200
Прибирання сміття повздовж доріг	кв.м.	1,5
Ямочний ремонт	кв.м.	140

Спираючись на дані таблиці 3.1, можна визначити вартість виконання кожного заходу з БДР в кожному окремому випадку і отримати таким чином нові вибірки для кожного заходу. У таблиці Г.2 додатку Г наведені нові вибірки в грошових одиницях.

Далі аналогічно методиці, що описана у п. 2.3 цієї пояснювальної записки, виконуємо розрахунок регресійного аналізу для нових вибірок і оцінюємо дольовий вклад кожного з заходів на кількість та тяжкість ДТП.

Результати розрахунку наведені на рисунках 3.1 – 3.4.

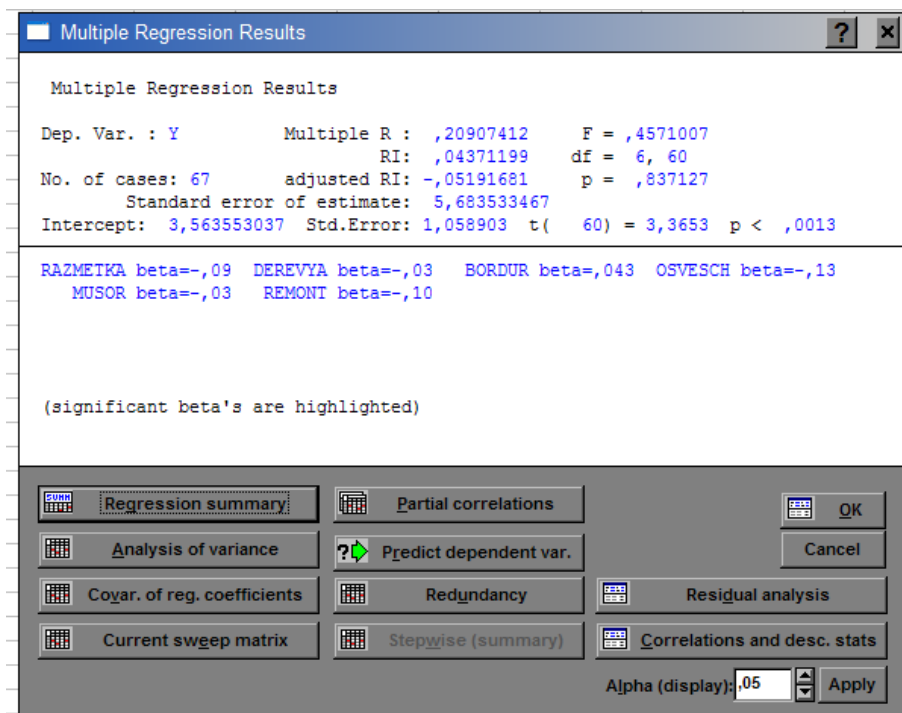


Рисунок 3.1 – Загальні результати регресійного аналізу впливу заходів з БДР на кількість ДТП

Regression Summary for Dependent Variable: Y						
Continue... R= ,20907412 RI= ,04371199 Adjusted RI= ----- F(6,60)=,45710 p<,83713 Std.Error of estimate: 5,6835						
N=67	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(60)	p-level
Intercept			3,563553	1,058903	3,36532	,001338
RAZMETKA	-,092986	,132232	-,000265	,000377	-,70320	,484651
DEREVYA	-,034499	,129097	-,000120	,000448	-,26723	,790207
BORDUR	,042858	,129055	,000011	,000034	,33209	,740976
OSVESCH	-,133247	,126852	-,000460	,000438	-1,05041	,297742
MUSOR	-,030478	,135472	-,000490	,002177	-,22498	,822760
REMONT	-,098166	,129961	-,000011	,000015	-,75535	,452995

Рисунок 3.2 – Значення коефіцієнтів регресійного аналізу впливу заходів з БДР на кількість ДТП

Нижче наведено регресійне рівняння впливу заходів з БДР на кількість ДТП:

$$Y = 3.56355 - 0,00027x_1 - 0,00012x_2 + 0,00001x_3 - 0,00046x_4 - 0,00049x_5 - 0,00001x_6$$

Multiple Regression Results	
Multiple Regression Results	
Dep. Var. : Y	Multiple R : ,23080514 F = ,5626849
	RI: ,05327101 df = 6, 60
No. of cases: 67	adjusted RI: -,04140189 p = ,758232
Standard error of estimate: 3,046667552	
Intercept: 1,123670276	Std.Error: ,5676268 t(60) = 1,9796 p < ,0523
RAZMETKA beta=,04 DEREVYA beta=,08 BORDUR beta=,102 OSVESCH beta=,06	
MUSOR beta=,158 REMONT beta=,010	
(significant beta's are highlighted)	
Regression summary	Partial correlations
Analysis of variance	Predict dependent var.
Covar. of reg. coefficients	Redundancy
Current sweep matrix	Stepwise (summary)
Residual analysis	
Correlations and desc. stats	
Alpha (display): ,05	

Рисунок 3.3 – Загальні результати регресійного аналізу впливу заходів з БДР на тяжкість ДТП

Regression Summary for Dependent Variable: Y						
Continue...		R= ,23080514 RI= ,05327101 Adjusted RI= ----- F(6,60)=,56268 p<,75823 Std.Error of estimate: 3,0467				
N=67	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(60)	p-level
Intercept			1,123670	,567627	1,979593	,052342
RAZMETKA	-,041933	,131570	-,000064	,000202	-,318711	,751052
DEREVYA	-,084240	,128450	-,000157	,000240	-,655823	,514445
BORDUR	,101928	,128409	,000014	,000018	,793779	,430453
OSVESCH	-,059957	,126217	-,000112	,000235	-,475031	,636490
MUSOR	,158026	,134793	,001368	,001167	1,172358	,245687
REMONT	,010301	,129310	,000001	,000008	,079662	,936771

Рисунок 3.4 – Значення коефіцієнтів регресійного аналізу впливу заходів з БДР на тяжкість ДТП

Нижче наведено регресійне рівняння впливу заходів з БДР на тяжкість ДТП:

$$Y = 1,12367 - 0,00006x_1 - 0,00016x_2 + 0,00001x_3 - 0,00011x_4 + 0,00137x_5 - 0,000001x_6$$

Таблиця 3.2 – Дольовий розподіл впливу заходів з БДР на ДТП

№	Кількість ДТП			Тяжкість ДТП		
	Захід БДР	Коефіцієнт	%	Захід БДР	Коефіцієнт	%
1	Піднімання бордюрного каменю	0,000011	31,2	Прибирання сміття повздож доріг	0,001368	76,4
2	Ямочний ремонт	-0,000011	29,8	Піднімання бордюрного каменю	0,000014	8,6
3	Обрізка дерев	-0,000120	23	Ямочний ремонт	0,000001	8
4	Нанесення дорожньої розмітки	-0,000265	14	Нанесення дорожньої розмітки	-0,000064	4,7
5	Встановлення опор освітлення	-0,000460	1,9	Встановлення опор освітлення	-0,000112	2,3
6	Прибирання сміття повздож доріг	-0,000490	0,1	Обрізка дерев	-0,000157	0,05

В таблиці 3.2 представлені узагальнені результати регресійного аналізу впливу заходів з БДР на характеристики ДТП.

Отже, наведені в таблиці 3.2 значення відсотків говорять, яким чином потрібно розподіляти кошти між заходами з підвищення безпеки руху.

На слайді № 13 графічної частини магістерської роботи наведені дані виконання регресійного аналізу впливовості заходів з підвищення безпеки дорожнього руху на кількість ДТП.

На слайді № 14 наведений оптимальний дольовий розподіл коштів на заходи з БДР.

Необхідно відмітити, що статистичний аналіз показав, що розглянуті заходи вплинули на зменшення кількості ДТП майже не суттєво. Всі проведені заходи дали сумарний виграш у 3,56 ДТП. І взагалі, розглянуті заходи є чинниками зниження кількості ДТП тільки на 5 % від загальної кількості ДТП. Причина цього в різноманітності факторів, що є чинниками ДТП: стан водія, порушення правил дорожнього руху, порушення режимів швидкості та ін.

4 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО РОЗПОДІЛУ КОШТІВ НА ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Цікавою є можливість порівняння оптимального з точки зору статистичного аналізу розподілу коштів на виконання заходів з БДР із фактичним розподілом, що відбувся у 2011 році.

Для цього необхідно провести елементарні підрахунки для кожного з заходів, сумуючи значення затрачених грошей. Дані для цього приведені в таблиці Г.2 додатку Г.

Отримані витрати зведені в таблиці 4.1.

На рисунку 4.1 наведене графічне зображення розподілу коштів на проведення заходів з підвищення безпеки дорожнього руху у 2011 році.

Таблиця 4.1 – Вартість проведення заходів з БДР у 2011 році

Захід з БДР	Вартість проведення, грн	%
Нанесення дорожньої розмітки	74416	3,44
Обрізка дерев	52320	2,42
Піднімання бордюрного каменю	326250	15,08
Встановлення опор освітлення	56400	2,61
Прибирання сміття повздож доріг	9020	0,42
Ямочний ремонт	1644580	76,03



Рисунок 4.1 – Розподіл коштів на проведення заходів з БДР у 2011 році

На підставі даних дольового розподілу впливу заходів з БДР на ДТП (див. табл. 3.2) можливо скласти оптимальний фактичний розподіл коштів на ці заходи, який наведений в таблиці 4.2 та на рисунку 4.2.

Таблиця 4.2 – Оптимальний розподіл коштів при проведенні заходів з БДР

Захід з БДР	Вартість проведення, грн	%
Нанесення дорожньої розмітки	302818	14
Обрізка дерев	497487	23
Піднімання бордюрного каменю	670526	31
Встановлення опор освітлення	43260	2
Прибирання сміття повздож доріг	0	0
Ямочний ремонт	648896	30
Разом	2162986	100



Рисунок 4.2 – Оптимальний розподіл коштів на проведення заходів з БДР

На слайді № 15 графічної частини магістерської роботи наведені діаграми розподілу коштів за заходами з підвищення безпеки дорожнього руху.

Економічний ефект від введення такої системи розподілу коштів може бути виражений через очікуване зменшення ДТП. У п. 3 пояснювальної записки зазначено очікуване зменшення ДТП на 3,56 випадків. Отже, провести розрахунки можливого економічного ефекту, виходячи з цього показника.

Народногосподарські збитки від ДТП з загибеллю, пораненням людей, та матеріальними збитками дорівнюють $C_3 = 100000$ грн; $C_n = 52000$ грн; $C_m = 10000$ грн відповідно.

Вид ДТП за тяжкістю спрогнозувати неможливо. Тому проведемо два розрахунки для визначення мінімального економічного ефекту, коли всі ДТП були тільки з матеріальними збитками, і максимального економічного ефекту, коли всі ДТП могли б бути з загибеллю людей.

Отже, мінімальний очікуваний економічний ефект:

$$E_{\min} = 3,56 \cdot 10000 = 35600 \text{ грн.}$$

Максимальний очікуваний економічний ефект:

$$E_{\max} = 3,56 \cdot 100000 = 356000 \text{ грн.}$$

Таким чином, при пропонованому розподілу коштів на заходи з безпеки дорожнього руху можливо очікувати економічного ефекту від зменшення кількості та тяжкості ДТП від 35 тисяч гривень до 350 тисяч гривень.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В магістерській роботі «Аналіз ефективності заходів безпеки руху автомобільного транспорту міською мережею доріг» виконується статистичний аналіз дорожньо-транспортних пригод на прикладі Шевченківського району міста Запоріжжя, аналізуються заходи щодо усунення ДТП та проводиться аналіз ефективності цих заходів.

При виконанні магістерської роботи можуть виникати небезпечні і шкідливі виробничі фактори, які негативно впливають на стан здоров'я дослідника. Роботи в основному проходять у вигляді збору інформації на вулично-дорожній мережі та обчислювальних дій, які пов'язані з персональним комп'ютером.

5.1 Аналіз потенційних небезпек

1. Через вплив шуму інтенсивного транспортного потоку на місці збору даних можливе погане самопочуття та перевтомлення.
2. В разі виникнення ДТП біля пункту збору даних можливо отримати травми від уламків автомобіля або дорожніх конструкцій, які відлітають.
3. Перегрів на сонці може викликати перевтому або втрату свідомості.
4. Через недбале розташування кабелів живлення ПК можливо отримати травму при падінні, перечепившись через кабелі, або навіть ураження електричним струмом при їх поганій ізоляції
5. Порушення умов мікроклімату у робочому кабінеті, де знаходиться ЕОМ, може призвести до захворювань і швидкої втомлюваності.
6. При роботі з ПК існує іонізуюче випромінювання. Зміна концентрації іонів у повітрі може викликати головні болі та нудоту.

7. Неправильні яскравість та розташування штучного освітлення та вікон відносно моніторів можуть призвести до швидкої втомлюваності очей, а з часом, і до погіршення зору.

8. Монітор ПК є джерелом електромагнітного випромінювання, яке може шкідливо впливати на зір. А неправильна робота з монітором ПК може викликати втому і зниження працездатності.

9. Підвищений рівень шуму від процесорів та допоміжного обладнання для ПК заважає правильно опрацьовувати дані та сприяє загальній утомлюваності.

10. В разі короткого замикання може трапитися загорання техніки чи пожежа, можливе отримання опіків. Загальний вимикач напруги розташований у недоступному місці та на великій відстані, і немає можливості вчасно вимкнути напругу.

11. Виникнення надзвичайної ситуації в якості загроза хімічного ураження прилеглої території в місці дослідження через потрапляння автомобіля з токсичним вантажем в аварію та зараження території активними хімічними речовинами.

5.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. При знаходженні на вулично-дорожній мережі, бути уважним до транспортного потоку і до можливих аварійних ситуацій. Виконувати дослідження слід поза межами проїжджої частини. Дослідник повинен розташовуватись на тротуарі згідно схеми, наведеної на рисунку 5.1.

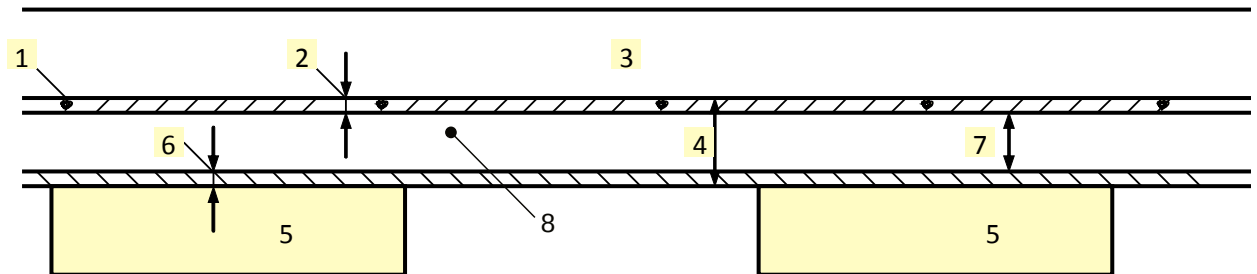
2. У разі виникнення ДТП необхідно покинути небезпечне місце. Якщо ж немає такої можливості, слід сховатися за споруди, які знаходяться поруч (стовпи електромережі, дорожні огороження і таке інше).

3. Для запобігання перегріву на місці збору інформації необхідно:

- поставити навіс або парасолью для запобігання сонячного удару;
- використовувати сонцезахисні засоби та захисту голови;

- забезпечити себе мінеральною водою.

4. Для запобігання ураження електричним током кабелі живлення мають бути добре ізольовані та сховані в захисні коробки відповідно ДНАОП 0.00-1.21-98 «Вимоги електробезпеки».



1 – щогли освітлення; 2 – зона розташування щогл, яка не використовується; 3 – проїжджа частина; 4 – загальна ширина тротуару; 5 – будівлі; 6 – зона біля будівель, яка не використовується; 7 – ефективна ширина тротуару; 8 – місце розташування дослідника

Рисунок 5.1 – Схема розташування дослідника під час обстеження

5.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

5. Опрацювання матеріалів досліджень виконується в житловому будинку з постійним проживанням людей. Умови мікроклімату повинні бути оптимальними, а саме класу В (згідно ДСТУ Б EN ISO 7730) та II (згідно ДСТУ Б EN 15251). Такі умови передбачають в опалювальний період температуру повітря $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, в період охолодження $24,5^{\circ}\text{C} \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ згідно додатку Д ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Для нормалізації мікроклімату у робочому кабінеті необхідно надати можливість індивідуального регулювання роздачі повітря в приміщеннях шляхом встановлення кондиціонерів та забезпечити кабінет системою водяного опалення приміщення для встановлення необхідної температури повітря в холодний період року відповідно ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

6. Нормалізуючий вплив на аероіонний склад повітря робочої зони забезпечують: примусова вентиляція, захисні екрани та застосування іонізаторів згідно з діючими нормативними документами ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу».

7. Для приведення до норм освітленості приміщення з ПК повинні мати природне і штучне освітлення відповідно до ДСН В.2.5-28-2008 «Природне та штучне освітлення». Природне світло повинно проникати через бічні світлопрорізи, зорієнтовані, як правило, на північ чи північний схід, і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче 1,5 %.

Загальне освітлення має бути виконане люмінісцентними лампами типу ЛБ Т8 у вигляді суцільних або переривчатих ліній світильників, що розміщуються збоку від робочих місць (переважно зліва) паралельно лінії зору працівників.

8. Через шкідливий вплив електромагнітного випромінювання на зір та зниження працездатності потрібно прикріпити захисний екран до монітору, працювати на відстані 60 -70 см. від екрану, згідно ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Ще більш суттєвим зниженням електромагнітного випромінювання стане заміна лампових моніторів новими моніторами з рідко-крісталічними екранами.

9. Щоб уникнути перевтоми через вплив шуму при збиранні інформації на вулично-дорожній мережі розробити графік роботи і відпочинку. У разі потреби використовувати шумопоглинаючі навушники, згідно ДСН 3.3.6.0.39-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»

Рівень шуму у робочому кабінеті має відповідати вимогам ГОСТ 12.1003-83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности». Нормативний рівень шуму не повинний перевищувати 50 дБа.

Будівельно-акустичні методи захисту від шуму передбачені будівельними нормами і правилами передбачені ГОСТ 28100-89 «Защита от шума. Методы определения акустических характеристик»: звукоізоляція конструкції, що огорожує, ущільнення по периметрі притворів вікон і дверей; звукопоглинаючі конструкції й екрани, звукопоглинаючі облицювання. Так при наявності потужного принтеру для запобігання впливу шуму потрібно розташувати принтер за захисним екраном або, навіть, в іншому приміщенні, використовуючи мережеві технології зв'язку.

5.4 Заходи з пожежної безпеки

10. Приміщення, в яких розміщуються ПК та допоміжне обладнання обладнати системою автоматичної пожежної сигналізації та засобами пожежогасіння відповідно до вимог НАПБ А 01.001-95 «Правила пожежної безпеки в Україні»: ящики з піском, вогнегасники, пожежними щитами, підходи до засобів пожежогасіння та евакуаційних виходів повинні бути вільними.

Для гасіння пожежі в категорії приміщення А громадські будівлі та споруди відповідно до НАПББ 03.002-2007 «Норми визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням: деревина, текстоліт, папір (клас пожежі А); пожежі пов'язані з горінням електроустановок (клас пожежі Е) – ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» потрібно обладнати одним порошковим вогнегасником типу ВП-5 (для приміщення загальною площею 16 м²) відповідно до НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників».

Навчання з правил електробезпеки щодо дій в разі замикання, загорання техніки відповідно до НПАОП 1.1.10-1.01-2000 «Правила безпечної експлуатації електроустановок» мають проводитися один раз на рік. Використання захисного заземлення та занулення, забезпечити захисне автоматичне відключення електроенергії при аварійній ситуації згідно ГОСТ 12.4.155-85 ССБТ «Устройство защитного отключения. Классификация. Общие технические требования».

5.5 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях

11. Якщо на перехресті трапляється аварія за участю автомобіля-цистерни, яка перевозила хімічну речовину, то можливо виникнення хімічного ураження. В такому випадку повинно бути виконано наступне.

1) При виникненні осередку хімічного ураження негайно оповіщаються сигналом "Увага усім" робітники, службовці і населення, що знаходяться в зоні зараження, і в районах, яким погрожує небезпека зараження. Виконується радіаційна і хімічна, а також медична розвідка (силами МЧС України) для уточнення місця, часу, способу і типу отруюючих речовин, визначення меж осередку ураження і напряму поширення зараженого повітря. Підготовлюються формування для проведення рятувальних робіт. На основі даних, отриманих від розвідки і інших джерел, начальник цивільної оборони об'єкту приймає рішення, особисто організовує проведення рятувальних робіт і заходів по ліквідації хімічного зараження.

2) Для проведення рятувальних робіт в першу чергу притягуються: санітарні дружини, звідні загони (команди, групи), команди (групи) знезараження, формування механізації. При постановці завдань вказуються:

- санітарним дружинам і рятувальним формуванням - ділянки і місця робіт; транспорт, що виділяється; порядок надання першої медичної допомоги, винесення і вантаження уражених на транспорт, евакуація їх з осередку хімічного ураження;

- звідним загонам (командам) і формуванням ПХЗ - засоби зв'язку, ділянки рятувальних робіт і місця усунення аварій на комунікаціях з АХОР, дегазації місцевості та споруд;

- командам (групам) знезараження - засоби зв'язку, ділянки місцевості і об'єкти, що підлягають дегазації; порядок і способи дегазації; пункти приготування дегазуючих розчинів і зарядки машин; час початку і закінчення робіт;

- формуванням механізації - ділянки (місця) устрою загороджувальних валів, канал, обмежуючих розтікання АХОР, час початку і кінця робіт.

Окрім цього, усім формуванням вказуються: місця забору води для санітарно-технічних потреб, пункти спеціальної обробки; пункт збору і порядок дій після виконання завдання.

Командири формувань після отримання завдання на проведення рятувальних робіт в осередку хімічного ураження ставлять завдання командирам підрозділів і вводять з урахуванням обстановки формування в осередок ураження.

3) Услід за розвідкою вводяться санітарні дружини, формування ПХЗ, охорона громадського порядку та ін. Особовий склад формування забезпечується засобами індивідуального захисту, антидотами, індивідуальними протихімічними пакетами, він має бути добре навчений для дій в осередках ураження.

У осередку хімічного ураження передусім виконується допомога ураженим, проводиться їх сортування і організовується евакуація до медичних установ. Осередок ураження оточується - проводиться знезараження місцевості, транспорту, споруд, а також санітарна обробка. В першу чергу одягаються протигази на уражених, ним надається перша медична допомога, вводяться антидоти.

Формування знезараження дегазують проїзди і проходи, територію, споруди, техніку і цим забезпечують дії інших формувань, а також виведення населення з осередку хімічного ураження.

5.6 Висновки з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях

1. Бути уважним до можливих аварійних ситуацій та у разі загрози покинути місце для збору інформації.
2. Розбити навіс чи поставити сонцезахисну парасольку, використовувати засоби для захисту голови та частин тіла від перегріву чи отриманню опіків від сонця, користуватися сонцезахисними засобами. Забезпечити наявність води.
3. Проводити навчання з правил електробезпеки щодо дій в разі замикання, загорання техніки відповідно до НПАОП 1.1.10-1.01-2000 «Правила безпечної експлуатації електроустановок» слід проводити один раз на рік. Використання захисного заземлення та занулення, забезпечити захисне автоматичне відключення електроенергії при аварійній ситуації згідно ГОСТ 12.4.155-85 ССБТ «Устройство защитного отключения. Классификация. Общие технические требования».
4. Кабелі живлення мають бути добре ізольовані та сховані в захисні коробки відповідно ДНАОП 0.00-1.21-98 «Вимоги електробезпеки».
5. Оптимальні та припустимі мікрокліматичні параметри у приміщеннях повинні за рахунок системи кондиціонування з індивідуальним регулюванням температури та об'ємом повітря враховувати специфіку технологічного процесу при використанні ПК згідно з діючими в нашій країні нормативними документами ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату у виробничих приміщеннях».
6. Нормалізуючий вплив на аероіонний склад повітря робочої зони забезпечують: примусова вентиляція, захисні екрани та застосування іонізаторів. Згідно з діючими нормативними документами ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу».

7. Приміщення з ПК повинні мати природне і штучне освітлення відповідно до ДСН В.2.5-28-2008 «Природне та штучне освітлення». Природне світло повинно проникати через бічні світлопрорізи, зорієнтовані, як правило, на північ чи північний схід, загальне освітлення має бути виконане люмінісцентними лампами ЛБ Т8 у вигляді суцільних або переривчатих ліній світильників, що розміщуються збоку від робочих місць (переважно зліва) паралельно лінії зору працівників.

8. Через шкідливий вплив електромагнітного випромінювання на зір та зниження працездатності потрібно прикріпити захисний екран до монітору, працювати на відстані 60 -70 см. від екрану, дотримуватись правильної постави згідно ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» або замінити монітори з електро-променевою трубкою на рідко-кристалічні.

9. Рівень шуму має відповідати вимогам ГОСТ 12.1003-83 ССБТ «Шум. Общитребования безопасности». Звукопоглинаючі облицювання з зазначених матеріалів (наприклад, мати із супертонкого скловолокна з оболонкою зі склотканини потрібно розмістити на стелі і верхніх частинах стін).

10. Приміщення, в яких розміщуються ПК та допоміжне обладнання обладнати системою автоматичної пожежної сигналізації та засобами пожежегасіння відповідно до вимог НАПБ А 01.001 – 95 «Правила пожежної безпеки в Україні», для гасіння пожежі в приміщеннях відповідно до НАПББ 03.002 – 2007 «Норми визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» та ДБН В.1.1.7 – 2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» потрібно обладнати одним порошковими вогнегасниками типу ВП-5 до НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників».

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі були проаналізовані заходи з підвищення безпеки дорожнього руху та розглянутий їх вплив на цю безпеку через кількість дорожньо-транспортних пригод, що трапились в місцях реалізації заходів.

Проведений статистичний аналіз заходів з підвищення безпеки дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міста Запоріжжя дає можливість визначити, які з цих заходів є найвпливовішими на кількість дорожньо-транспортних пригод.

В умовах економічної кризи та нехватки коштів це знання дозволить перерозподілити кошти, що маютьсся, таким чином, щоб їх вкладення було найефективнішим і підтримувало б рівень безпеки руху як максимально можливий при таких обсягах фінансування.

Запропонована методика може використовуватись для аналізу будь-яких заходів, що стосуються дорожнього руху. Основна вимога – як можна більші та точні статистичні дані щодо обсягів проведення цих заходів та кількості дорожньо-транспортних пригод на ділянках міста до та після впровадження заходів.

Нажаль дати економічну оцінку методиці без її впровадження та наступної перевірки неможливо. Але без сумніву можна стверджувати що в разі використання цієї методики ефективність вкладення кожної гривні в безпеку дорожнього руху буде вищою за існуючу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <http://www.litsa.com.ua/show/a/2430?desktop=true>
2. Редзюк А.М. Державна концепція підвищення безпеки дорожнього руху в Україні [Текст] // Автошляховик України. – 2006. - №3. - С.2-11.
3. <http://www.tur.org.ua/rekomendaciyi-parlamentskih-sluhan>
4. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст] / В.Ф. Бабков - М.: «Транспорт», 1982. – 288 с.
5. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения [Текст] / В.В. Сильянов - М.: Транспорт, 1977. – 308 с.
6. Бикел П. Математическая статистика [Текст] / П. Бикел, К. Доксум – М.: Финансы и статистика, 1983: вып. 1 – 280 с.; вып.2 – 254 с.
7. Ивченко Г.И. Математическая статистика [Текст] / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев, А.В. Чистяков – М.: Высшая школа, 1989. – 343 с.
8. Петрович М.Л. Статистическое оценивание и проверка гипотез на ЭВМ [Текст] / М.Л. Петрович, М.И. Давидович – М.: Финансы и статистика, 1989. – 350 с.
9. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни „Основи теорії систем і системного аналізу” [Текст], ЗНТУ, 2002 – 54 с.
- 10.Боровиков В.П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows [Текст] / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков – М.: Информационно – издательский дом «Филинь», 1998. – 608 с.
- 11.Вучков И. Прикладной линейный регрессионный анализ [Текст] / И. Вучков, Л. Бояджиева, Е. Солаков – М.: Финансы и статистика, 1987. – 239 с.
- 12.Семенов Н.А. Программы регрессионного анализа и прогнозирования временных рядов [Текст] / Н.А. Семенов – М.: Финансы и статистика, 1990. – 111 с.