

*БЄЛОВ Ю.В., к.т.н., доц., Шевченко С.В., асистент
Донецька академія автомобільного транспорту;
ТОЛОК О.В., к.т.н., доц., ОРЕХОВ А.Ю., магістрант,
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ»*

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА МЕРЕЖІ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ У ТЕМНИЙ ПЕРІОД ДОБИ ЯК СПЕЦИФІЧНИЙ ВИД ДІЯЛЬНОСТІ З ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В МІСТАХ

У статті проведено аналіз існуючої практики і науково-методичного забезпечення підвищення безпеки дорожнього руху в містах у темний період доби. В результаті цього аналізу визначено об'єкт підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби як специфічного виду діяльності з вирішення проблеми безпеки дорожнього руху в містах.

Термінологічний словник з предмету дослідження

Оскільки дотепер ще не вироблена досить строга система термінів в області безпеки дорожнього руху, щоб уникнути розбіжностей у тлумаченні предмета цієї статті введемо ряд понять:

підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби – це діяльність з вирішення проблеми безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби, основною метою якої є зниження значення рівня небезпеки руху на вулично-дорожній мережі (ВДМ) у темний період доби;

рівень небезпеки руху на ВДМ у темний період доби - кількісна оцінка небезпеки руху на ВДМ у темний період доби в певній дорожній обстановці за певний період часу;

темний період доби - проміжок часу між заходом і сходом Сонця; протягом цього часу Сонце перебуває нижче лінії горизонту.

З іншими термінами, що стосуються предмета цієї статті, читач може ознайомитися в роботі [1].

Постановка проблеми

Відомо, що в темний період доби скоюється чимала частина всіх ДТП (рис. 1) [2]. У

темний період доби кількість ДТП з людськими жертвами у містах у 2,5 рази, а на позаміських дорогах у 3 рази більше ніж у світлий період доби [3]. У Німеччині підраховано, що їзда вночі в 3,5 рази небезпечніша, ніж удень, а небезпека загинути в ДТП уночі зростає в 10 разів [4]. У Франції ймовірність виникнення ДТП уночі вдвічі більша і наслідки нічних ДТП втричі важчі у порівняння зі світлим періодом доби [4].

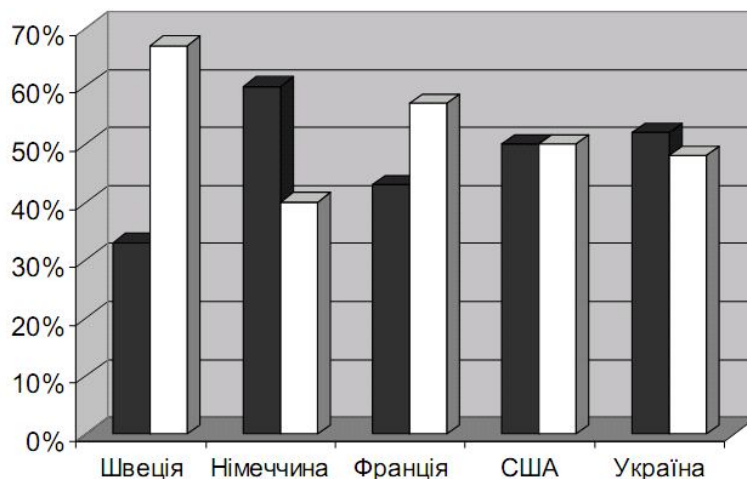


Рис. 1. Порівняння співвідношення кількості ДТП, що були скоєні в темний (темні стовпчики) і світлий (світлі стовпчики) періоди доби у деяких країнах світу

Більша частина ДТП від їх загальної кількості припадає на міста. Наприклад в Австрії в містах щорічно відбувається близько 61 % всіх ДТП в країні, в Канаді – 75 %, Франції – 65 %, Німеччині – 65 %, Угорщині – 69 %, Італії – 74 %, Японії – 73 %, Англії – 72 %, США – 65 %, Україні – 71 % [5]. На рис. 2 наведені результати дослідження аварійності в деяких містах Донецької області, які були отримані авторами цієї статті. Простежується тенденція, що зі зменшенням чисельності населення міста доля ДТП у темний період доби збільшується.

Наведені вище дані свідчать про те, що зменшення кількості ДТП у містах в темний період доби є основним потенціалом зниження загального рівня дорожньої аварійності в Україні.

Раніше ми визначилися, що підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби – це діяльність з вирішення проблеми безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби. А значить, як і для будь-якої іншої діяльності, необхідно мати уявлення про суб'єкт, об'єкт, мету і зміст цієї діяльності.

Мета статті

Визначити мету, суб'єкт і об'єкт підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби як специфічного виду діяльності з вирішення проблеми безпеки

дорожнього руху в містах.

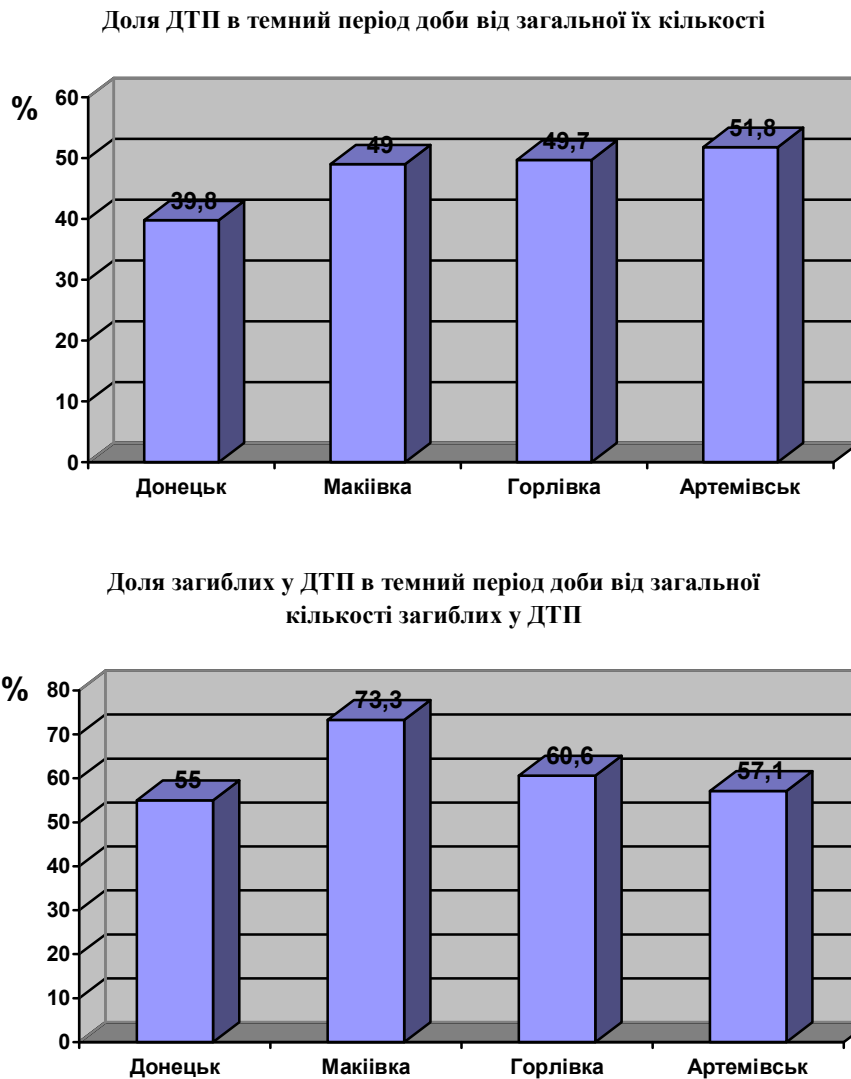


Рис. 2. Доля показників аварійності, що припадають на темний період доби

Основний розділ

Мета цієї діяльності виходить з визначення поняття «підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби» - це зниження значення рівня небезпеки руху на ВДМ у темний період доби.

Із суб'єктом теж все зрозуміло - це міська влада, яка відповідає за стан безпеки дорожнього руху в місті й виділяє ресурси для проведення відповідних заходів. Міська влада може делегувати свої повноваження у частині планування, проектування і реалізації заходів зі зниження значення рівня небезпеки руху на ВДМ у темний період доби організаціям, що мають ліцензію на виконання відповідних видів робіт.

Розберемося з об'єктом діяльності «підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби», тобто на що повинні бути спрямовані керуючі впливи міської

влади для вирішення проблеми безпеки дорожнього руху (БДР) у місті у темний період доби.

Стан безпеки руху на ВДМ є результатом дорожнього руху, який можна розглядати як систему, що складається з таких елементів: учасники дорожнього руху (УДР), транспортні засоби (ТЗ), дорожня обстановка (ДО), які взаємодіють між собою по заданій технології, що встановлюється Правилами дорожнього руху (ПДР) (рис. 3). Крім перерахованих основних компонентів системи, її модель включає також зв'язки між ними й з навколишнім середовищем. Ці зв'язки зображені на рис. 3 у вигляді стрілок, а границі, що відокремлюють систему від зовнішнього середовища, окреслені пунктиром.

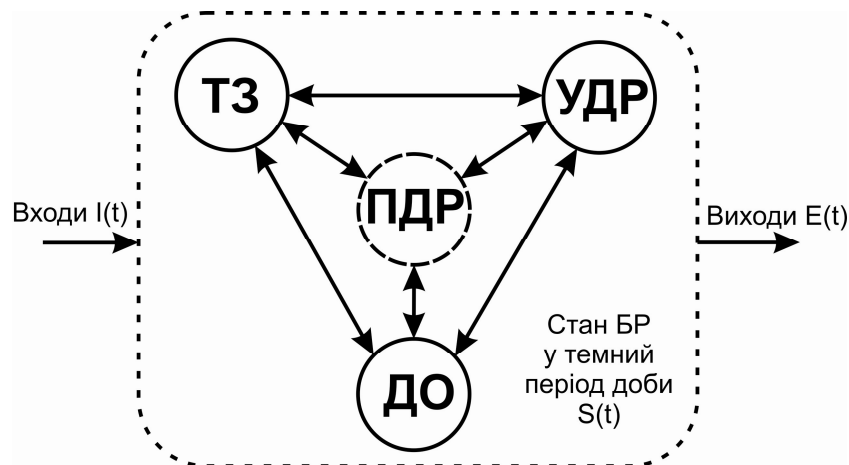


Рис. 3. Модель системи, що досліджується

У моделі системи використані наступні позначення:

- $I(t)$ – вхідні впливи на систему (чисельність населення в місті, соціальне середовище, життєвий рівень населення, потреба населення в переміщеннях, рівень автомобілізації, система контролю й покарання за порушення вимог ПДР і інших нормативних актів, фінансові ресурси, що виділяються для вирішення проблеми БДР у місті);

- $S(t)$ – стан БДР у темний період доби (умовно безпечний, небезпечний [1]);

- $E(t)$ – вихідні впливи системи на зовнішнє середовище (усвідомлення населенням і визнання владою важливості проблеми безпеки дорожнього руху, збільшення фінансових ресурсів, що виділяються для вирішення проблеми БДР, конкретні врятовані людські життя, скорочення втрат від ДТП, підвищення якості життя населення).

Розглянемо кожний компонент запропонованої системи на предмет того, який специфічний тільки для темного періоду доби практичний і науково-методичний інструментарій можливо використовувати для зниження значення рівня небезпеки руху на ВДМ у цей період доби.

Транспортні засоби. Цей компонент системи може розглядатися як об'єкт конструкторської розробки і як об'єкт експлуатації. Специфічним інструментарієм для

зниження значення рівня небезпеки руху на ВДМ у темний період доби є вимоги до конструкції зовнішніх світлових приладів і правил їхньої експлуатації. Це область активних наукових досліджень із високим ступенем вивченості. Галузь-двигун досліджень - автомобільна промисловість.

Учасники дорожнього руху – особи, які беруть безпосередню участь у дорожньому русі як водії транспортних засобів, пішоходи, велосипедисти, пасажери й погоничі тварин.

Напрямами наукових досліджень цього компонента системи є вивчення психофізіологічних особливостей різних груп УДР. Що стосується темного періоду доби, то досить добре досліджені особливості зору людини в темний період доби, здатність розрізняти форму, розмір, колір об'єктів і відстань до них (область досліджень - медицина). А от психологія поведінки людини в темний час доби, причини й фактори, що сприяють прояві втоми людини у вигляді вповільнення рухів і зниження їхньої точності, є областю активних наукових досліджень, однак результати цих численних досліджень здебільшого є сумнівними (область досліджень - інженерна психологія, безпека життєдіяльності й охорона праці, соціологія).

Практичний інструментарій, специфічний для темного періоду доби, спрямований на: поліпшення видимості учасників дорожнього руху шляхом установлення в ПДР вимоги про носіння в темний час доби одягу зі світловідбиваючими елементами; формування навичок водіння автомобіля в темний період доби при підготовці водіїв; установлення норм праці й відпочинку професійних водіїв і т.д.

Дорожня обстановка – це сукупність факторів, що характеризують дорожні умови, у яких здійснюється рух, транспортний і пішохідний потоки. Дорожні умови – це сукупність транспортно-експлуатаційних та ергономічних характеристик дороги, її обладнання, технічних засобів регулювання дорожнього руху та інших факторів, які впливають на експлуатаційні власності, режим та безпеку руху.

Дослідженням впливу дорожніх умов і характеристик транспортних і пішохідних потоків на безпеку руху по ВДМ присвячені роботи багатьох вітчизняних та закордонних учених, наприклад: П.Г. Буги, Є.М. Лобанова, А.А Полякова, Х.Б. Рейхова, Є.О. Рейцена, Д.С. Самойлова, Ю.О. Ставничого, А.Е. Страментова, М.С. Фішельсона, В.В. Шештокаса. Отримані численні однофакторні й багатофакторні залежності (здебільшого шляхом обробки статистичних даних з використанням кореляційно-регресійного аналізу) і запропонований ряд методів оцінки небезпеки руху як на окремих ділянках вулиць, так і на ВДМ міста в цілому. Однак у цей час не встановлена ступінь впливу різних дорожніх факторів і характеристик транспортних і пішохідних потоків на кількість ДТП у темний час доби. Інакше кажучи, немає відповіді на питання: чи однаковий вплив роблять параметри ВДМ

(або ділянки ВДМ), організація дорожнього руху й характеристики транспортних і пішохідних потоків на аварійність у світлий і в темний періоди доби?

При призначенні геометричних параметрів ВДМ, проектуванні ОДР особливості руху транспортних і пішохідних потоків на ВДМ у темний період доби не враховуються. Основні практичні заходи щодо вдосконалення ДО, специфічні для темного періоду доби, зводяться до поліпшення видимості елементів вулиці й технічних засобів ОДР (ТЗ ОДР): устрій стаціонарного освітлення проїзної частини вулиці й тротуарів, установка дорожніх знаків із внутрішнім підсвічуванням, застосування вставок розмічальних для поліпшення видимості розмітки в темний період доби, використання засобів оптичного орієнтування і т.д.

Оцінка впливу цих заходів на безпеку руху по ВДМ перебуває в стадії досліджень, які не можна назвати активними. Так, в Україні в останні 20 років проблемою безпеки руху при штучному освітленні вулиць займалися й займаються всього кілька людей [6 - 9]. У міжнародному масштабі дослідження в даному напрямку координує й узагальнює їхні результати Міжнародна Комісія з Освітлення (МКО).

За даними МКО, поліпшення якісних характеристик зовнішнього освітлення міст і доведення його до нормативних вимог дозволяє знизити кількість нічних ДТП від 14 до 53 %, кількість ДТП із пішоходами – на 40 %, а ДТП зі смертельним результатом – від 48 до 65 % [9]. Для різних країн ці показники можуть коливатися в той або інший бік.

Транспортні засоби – дорожня обстановка. Добре досліджена область. Взаємодія цих елементів описується законами фізики або механіки. Результати таких досліджень послужили фундаментом для розробки норм проектування доріг. Якого-небудь специфічного для темного періоду доби практичного інструментарію нам виявити не вдалося.

Учасники дорожнього руху - транспортні засоби. Вивчення такої взаємодії спрямовано на компенсування можливих помилок людини шляхом впровадження яких-небудь технічних рішень в конструкцію чи обладнання транспортного засобу. Для приклада приведемо два устрої, що мають відношення до предмета цього дослідження:

1) автомобільний радіолокатор (Vehicle radar) - повинен попереджати водія про наближення до об'єкта й навіть втручатися в керування автомобілем для зниження ймовірності виникнення ДТП;

2) інфрачервона система нічного бачення (Infrared night vision system) - дозволяє розпізнавати в темний період доби малопомітні об'єкти на дорозі (пішоходів, велосипедистів), скануючи дорогу на відстань до 150 м. Система використовує два лазери далекого світла, що працюють у режимі інфрачервоного випромінювання. Відеокамера приймає відбиття променів лазерів від предметів і виводить зображення на дисплей (розташований на панелі приладів) або прямо на лобове скло. Інфрачервоне випромінювання

невидимо для людини й не може осліплювати водіїв зустрічних автомобілів. Більше того, система здатна знижувати осліплюючий ефект від світла фар зустрічних автомобілів за допомогою спрямованих імпульсів інфрачервоного світла, що створюють невидимий екран перед автомобілем. Установка таких систем планується для дорогих марок легкових автомобілів, автобусів, автомобілів аварійних служб, таксі й вантажівок, що перевозять небезпечні вантажі.

Галузь-двигун подібних досліджень - автомобільна промисловість і електроніка.

Учасники дорожнього руху - дорожня обстановка. Дорожня обстановка визначає потенційний ризик ДТП. Тому суть вивчення взаємодії між цими двома елементами системи полягає в тому, щоб шляхом впливу на УДР компенсувати недоліки ДО або навпаки. Специфічними заходами для зниження небезпеки руху на ВДМ у темний час доби є: керування попитом на переміщення населення в темний період доби (наприклад, шляхом розосередження в часі початку й закінчення роботи підприємств міста), установлення режимів роботи зовнішнього освітлення в місті й на окремих ділянках ВДМ із використанням енергозберігаючих технологій, виділення небезпечних ділянок ВДМ у темний час доби з використанням «світлового коду» (наприклад, виділення місць концентрації ДТП із використанням освітлення в таких місцях із червоним відтінком) і т.д.

Це слабо вивчений напрямок наукових досліджень і практичної діяльності з вирішення проблеми БДР у темний період доби й перебуває за межами яких-небудь норм і стандартів. Тут потрібні знання з різних областей (містобудування, організація дорожнього руху, світлотехніка, психологія) і саме тут схований значний і нереалізований потенціал для підвищення БДР на ВДМ у темний період доби.

Правила Дорожнього Руху. Цей елемент є зовнішнім по відношенню до системи, що аналізується. По своїй суті, ПДР – це технологія функціонування системи «УДР – ТЗ - ДО». Вони встановлюють вимоги до учасників дорожнього руху, визначають норми їхнього поведіння, відображають сучасні організаційні й технічні можливості попередження аварійності. У ПДР України встановлені вимоги до обладнання транспортного засобу й користування зовнішніми світловими приладами. У деяких країнах вводяться постійні обмеження швидкості руху в темний період доби, обов'язкове носіння пішоходами в темний період доби одягу зі світлоповертаючими елементами, забороняється водію під час вимушеної зупинки на дорозі в темну пору доби перебувати на проїзній частині дороги (вулиці) без сигнального жилета й т.п. Слід зазначити, що будь-яке нововведення в ПДР повинне бути обґрунтоване результатами серйозних наукових досліджень, а не просто запозичено як досвід інших країн. І такі дослідження повинні плануватися на рівні держави.

Підіб'ємо підсумок проведеного аналізу існуючої практики і науково-методичного

забезпечення підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби як специфічного виду діяльності з вирішення проблеми безпеки дорожнього руху в містах (табл. 1).

Таблиця 1

Результати аналізу існуючої практики і науково-методичного забезпечення підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби

Елемент системи або взаємодія елементів	Галузь-двигун досліджень	Ступінь вивченості	Рівень управління
Транспортні засоби	автомобільна промисловість	область активних наукових досліджень із високим ступенем вивченості	міждержавний
Учасники дорожнього руху	1) медицина 2) інженерна психологія, соціологія, безпека життєдіяльності й охорона праці	1) добре досліджена область 2) область активних наукових досліджень із низьким ступенем вивченості	державний
Дорожня обстановка	містобудування, організація дорожнього руху, світлотехніка	не встановлена ступінь впливу різних дорожніх факторів і характеристик транспортних і пішохідних потоків на кількість ДТП у темний час доби	<i>міська влада</i>
Транспортні засоби – дорожня обстановка	автомобільна промисловість, галузь будівництва автомобільних доріг	добре досліджена область, закони фізики і механіки.	Якого-небудь специфічного для темного часу доби практичного інструментарію нам виявити не вдалося.
Учасники дорожнього руху - транспортні засоби	автомобільна промисловість і електроніка	область активних наукових досліджень із високим ступенем вивченості	міждержавний
Учасники дорожнього руху - дорожня обстановка.	містобудування, організація дорожнього руху, світлотехніка	мало досліджена область, стадія збору інформації й теоретичних обґрунтувань	<i>міська влада</i>

Таким чином, на рівні міської влади для вирішення проблеми БДР у місті в темний період доби можливо цілеспрямовано впливати на наступні складові системи «УДР-ТЗ-ДО»: «дорожня обстановка» і зв'язок «учасники дорожнього руху - дорожня обстановка». Тобто, ці складові є об'єктом діяльності з підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби.

Як показав аналіз, існує досить багато способів впливу на перераховані вище складові системи, специфічні для темного періоду доби. Однак відсутність методології і недостатньо-пророблена наукова основа застосування цих способів не дозволяє гарантувати кінцевий результат у вигляді зниження значення рівня небезпеки руху на ВДМ у темний період доби, що в існуючих умовах обмежених ресурсів стримує практичну реалізацію цих способів. Першим кроком на шляху формування такої наукової основи повинне стати створення процедури прийняття управлінських рішень у вигляді основних принципів, правил і методів підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби. По своїй суті, ці основні принципи, правила й методи прийняття рішень складуть зміст діяльності «підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби» і створять єдину онтологічну основу не тільки цієї діяльності, але й для проведення активних наукових досліджень в області вирішення проблеми БДР у містах у темний період доби. Все це обумовило формулювання задачі подальшого дослідження: обґрунтування та систематизація основних принципів, правил та методів підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби.

Висновки

Визначено мету, суб'єкт і об'єкт підвищення безпеки руху на мережі міських вулиць і доріг у темний період доби як специфічного виду діяльності з вирішення проблеми безпеки дорожнього руху в містах: мета діяльності - зниження значення рівня небезпеки руху на ВДМ у темний період доби; суб'єкт діяльності – міська влада; об'єкт діяльності – комплекс факторів, параметрів і показників, що характеризують дорожню обстановку і зв'язок «учасники дорожнього руху - дорожня обстановка» в рамках системи «учасники дорожнього руху – транспортні засоби – дорожня обстановка».

Перелік літератури

1. Рейцен Е.А. Развитие терминологии в области безопасности городского движения / Е.А. Рейцен, А.В. Толок // *Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти* : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Донецьк : ООО «Цифровая типография», 2010. – С. 153 – 155.

2. Кужель В.П. Методика зменшення невизначеності в задачах автотехнічної експертизи ДТП при ідентифікації дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби : монографія / В.П. Кужель,

А.А. Кашканов, В.А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 200 с.

3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения : Учебник для вузов / В.Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.

4. Шештокас В.В. Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах / В.В. Шештокас, Д.С. Самойлов. – М.: Транспорт, 1987. – 2007 с.

5. Предупреждение дорожно-транспортного травматизма: перспективы здравоохранения в Европе / [Ф. Рачиоппи, Л. Эрикссон, К. Тингвал, А. Вильявесес]. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2004. – 98 с.

6. Рейцен Е.А. Влияние наружного освещения на безопасность дорожного движения // Містобудування та територіальне планування. - №9. – К.: КНУБА, 2001. – С. 200 – 228.

7. Рейцен Е.А. Обеспечение безопасности дорожного движения в больших городах при искусственном освещении / Е.А. Рейцен, И.И. Казимирова // Проблемы больших городов. – Вып. 9. – М.: НДНТП, 1989. – 25 с.

8. Гончаренко Ф.П. Исследование влияния светотехнических характеристик дорожных покрытий и разметок на режимы движения в темное время суток. Автореф. дисс ... канд. техн. наук. – Киев, КАДИ, 1981. 19 с.

9. Гончар О.Л. Наружное освещение и безопасность дорожного движения / О.Л. Гончар, Е.А. Рейцен // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : материалы VIII Междунар. (одинадцатой Екатеринбургской) науч.-практ. конф. / науч. ред. С.А. Ваксман. – Екатеринбург: Изд.-во Урал. гос. экон. ун-та, 2002. – С. 102 - 104.

Аннотация. В статье проведен анализ существующей практики и научно-методического обеспечения повышения безопасности дорожного движения в городах в темный период суток. В результате этого анализа определен объект повышения безопасности движения на сети городских улиц и дорог в темный период суток как специфического вида деятельности по решению проблемы безопасности дорожного движения в городах.

Abstract. The article deals with the analysis of existing practices and scientific and methodical support of improving road safety in cities in the dark period of the day. As a result of this analysis, the object of improving safety on the city streets and roads network in the dark period of the day is defined as a specific type of activity to solve road safety problems in urban areas.

Стаття надійшла до редакції 11.03.2013 р.