

О. В. Степанов¹
А. С. Венгер¹
В. П. Кужель²

ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²Вінницький національний технічний університет

В статті дістала подальший розвиток актуальна проблема, а саме – проблема безпеки дорожнього руху. Розроблено концепцію інформаційно-аналітичної системи безпеки дорожнього руху. Обґрунтовується думка про те, що інформаційні технології дозволяють скорочувати дистанцію між владою і суспільством завдяки принципу «зворотного зв'язку» та впливають на забезпечення безпеки дорожнього руху.

В роботі доведено, що, по-перше, інформаційно-аналітична система безпеки дорожнього руху призначена для здійснення інформаційно-аналітичної діяльності з метою отримання інформації, необхідної для забезпечення безпеки дорожнього руху. Зокрема, обов'язковим є включення інформаційно-комунікаційних технологій з потенціалом реалізації принципу «зворотного зв'язку»; по-друге, інформаційно-аналітична система безпеки дорожнього руху запланована виконувати такі завдання: здійснення моніторингу безпеки дорожнього руху у транспортному процесі, формування та оптимізацію безпечної маршрутної мережі у транспортному процесі, здійснення диспетчерського управління з безпеки дорожнього руху у транспортному процесі, аналіз даних з безпеки дорожнього руху, прийняття управлінських рішень щодо безпеки дорожнього руху й ін. У підсумку – за рахунок спільного використання зібраних відомостей підвищити ефективність міжвідомчої взаємодії відносно безпеки дорожнього руху у транспортному процесі; по-третє, для виконання запланованих завдань інформаційно-аналітична система безпеки дорожнього руху повинна мати здатність взаємодіяти і функціонувати з іншими системами без будь-яких обмежень, тобто мати властивість інтероперабельності.

Саме тому у інформаційно-аналітичну систему безпеки дорожнього руху повинні входити не тільки інформаційно-аналітичні підрозділи всіх гілок органів державної влади які беруть участь у процесі реалізації концепції безпеки дорожнього руху, а й науково-дослідні організації, які займаються аналізом проблем безпеки дорожнього руху. Взаємодія між ними має здійснюватися шляхом формування єдиної бази даних безпеки дорожнього руху. Це дозволить надати всебічну підтримку органам державної влади у розробці й прийнятті ефективних рішень, що регулюють безпеку дорожнього руху.

Ключові слова: безпека дорожнього руху, інформаційно-аналітична система, інтероперабельність, інформація, управління, автотранспорт, інтелектуальна транспортна система.

Постановка проблеми

Згідно з Національною транспортною стратегією України на період до 2030 р «для забезпечення інноваційного розвитку транспортної галузі, передбачено впровадження інтелектуальних транспортних систем та систем управління рухом на наземному та водному транспорті (ERTMS, ITS, SST...)» [1]. У зв'язку з цим створення інформаційно-аналітичної системи (ІАС) безпеки дорожнього руху (БДР), як складової Інтелектуальної транспортної системи (ІТС) у сфері автотранспорту, обумовлено необхідністю підвищення БДР у транспортному процесі.

Аналіз наукових джерел надає інформацію про те, що ІТС пов'язана з розвитком телематичних елементів дорожньої інфраструктури й транспортних засобів [2–8]. При цьому робляться спроби створення єдиних стандартів ІТС. Відзначимо, що дослідження взаємодії суб'єктів і об'єктів ІТС розглядається в різнопланових працях зарубіжних та вітчизняних дослідників: Б. Вільямса, П. Пржібела, М. Світека, С. Френка, К. Хатоями, М. Б. Афанасьєва, Є. Є. Александрова, О. В. Бажинова, В. В. Комарова, В. М. Варфоломєєва, С. А. Гарагана, М. Я. Говорущенка, Є. М. Гецовича, С. В. Жанказієва, В. Г. Кочерги, А. Ю. Михайлова, І. М. Пугачова, В. Ю. Степанова, А. М. Туренка й ін.

Однак у науковців єдиної стратегії створення ІАС БДР та її розвиток у інформаційному середовищі транспортних комплексів поки ще не вироблено [1]. При цьому розширення функціональних можливостей ІТС щодо дотримання БДР потребує нових досліджень.

Постановка задачі. Розробити концепцію розвитку інформаційно-аналітичної системи БДР з урахуванням інтероперабельності, як складової ІТС у сфері автотранспорту.

Основна частина

Відзначимо, що загальний механізм забезпечення БДР чітко не визначений [1]. Не розроблена єдина база даних за різними напрямками досліджуваних проблем БДР, а розроблені Web-сторінки з БДР проблему не вирішують. Тобто сучасні проблеми БДР вимагають проведення всебічного науково-практичного аналізу та необхідності формування концепції організації ІАС БДР. Позначимо основні вимоги до ІАС.

По-перше, ІАС БДР призначена для здійснення інформаційно-аналітичної діяльності з метою отримання інформації, необхідної для забезпечення БДР. Зокрема, обов'язковим є включення інформаційно-комунікаційних технологій з потенціалом реалізації принципу «зворотного зв'язку».

По-друге, ІАС БДР запланована виконувати такі завдання: : здійснення моніторингу БДР у транспортному процесі, формування та оптимізацію безпечної маршрутної мережі у транспортному процесі, здійснення диспетчерського управління з БДР у транспортному процесі, аналіз даних з БДР, прийняття управлінських рішень щодо БДР й ін. У підсумку – за рахунок спільного використання зібраних відомостей підвищити ефективність міжвідомчої взаємодії відносно БДР у транспортному процесі.

По-третє, для виконання запланованих завдань ІАС БДР повинна мати здатність взаємодіяти і функціонувати з іншими системами без будь-яких обмежень, тобто мати властивість інтероперабельності.

У ІАС БДР повинні входити не тільки інформаційно-аналітичні підрозділи всіх гілок органів державної влади які беруть участь у процесі реалізації концепції БДР, а й науково-дослідні організації, які займаються аналізом проблем БДР. Взаємодія між ними має здійснюватися шляхом формування єдиної бази даних БДР. Це дозволить надати всебічну підтримку органам державної влади у розробці й прийнятті ефективних рішень, що регулюють БДР.

Відповідно з цим, для формування ІАС БДР та виконання позначених завдань, розроблено інформаційно-аналітичну систему «Пошук» з урахуванням інтероперабельності та впливу громадської думки (рис. 1).



Рис. 1. Схема інформаційно-аналітичної системи «Пошук» з урахуванням інтероперабельності та впливу громадської думки

Відзначимо, що об'єктом громадської думки може стати будь-який факт з порушення БДР, який є доступним і про нього є достатньо інформації для формування громадської думки. Зокрема, громадська позиція формується на безлічі альтернативних джерел інформації. Тобто наявність і свобода доступу громадян до інформації та інституційних структур суспільства впливає на формування громадської думки щодо БДР.

Для формування ІАС БДР зроблено аналіз існуючих організаційних форм систем. Це дозволило виділити дві найбільш протилежні форми організації системи: ієрархічну (централізовану) і мережеву багатозв'язкову (плюралістичну) [4]. Ієрархічна система з жорсткою централізацією забезпечує найбільшу цільову ефективність, керованість і результативність витрачання ресурсів для функціонування системи.

З іншого боку, параметри і формулювання цілей у цій системі задаються директивним шляхом, тому самостійність тут зводиться до мінімуму. Все це неминуче призводить до розвитку безініціативності серед співробітників нижнього ієрархічного рівня та їх нездатності до оперативного вирішення проблем БДР.

Протилежні властивості є у мережевої системи з плюралістичним децентралізованим принципом управління. Вона стійко функціонує у нестаціонарних умовах. Система самостійно генерує позначені цілі й маючи властивості інтероперабельності забезпечує їхнє досягнення з залученням необхідних ресурсів, що підходить до потреб ІАС БДР. У той же час якість ІАС БДР, що припускає збір інформації, обробку та аналіз зібраної інформації з БДР для прийняття оперативного рішення залежить від раціонального вибору і використання технологічного та методологічного інструментарію ІАС.

Таким чином зібрана інформація щодо проблем БДР у транспортному процесі потребує узагальнення та аналізу за допомогою моніторингових, ініційованих і кумулятивних аналітичних досліджень.

Слід навести детальне пояснення тверджень. В організації моніторингових досліджень використовуються методи безперервного спостереження за показниками моніторингу БДР та їхній відповідності цільовим показникам. Обробка даних моніторингу може здійснюватися як аналітиками, так і експертами з використанням методів експертної оцінки. За даними безлічі експертних рішень розробляються узагальнені експертні рішення.

У розв'язанні задач ініційованих досліджень використовуються методи математичного аналізу, такі як: індексний аналіз, багатовимірний кореляційно-регресійний аналіз, дисперсний аналіз, аналіз часових рядів, лінійне й нелінійне програмування, кластерний і дискримінантний аналізи, факторний аналіз, багатовимірне шкалювання тощо. Ці методи реалізовані в різноманітних програмних продуктах. До них відносяться як статистичні програми загального призначення, так і спеціальні продукти для конкретних напрямків аналітичної діяльності. Зокрема, широкого поширення набув метод імітаційного моделювання, який полягає в математичному описі динамічних процесів, що відтворюють функціонування системи [4–9].

Основними методами, які використовуються при здійсненні кумулятивних досліджень є імітаційне моделювання і метод експертної оцінки. Завершальною стадією циклу інформаційно-аналітичної діяльності є складання і надання результатів аналітичної роботи в формі інформаційно-аналітичного матеріалу.

Для реалізації інформаційно-аналітичної діяльності розроблено механізм формування ІАС БДР у транспортному процесі (рис. 2).

Запропонований механізм формування ІАС БДР передбачає системний аналіз фактичного стану БДР та дозволяє безпосередньо проводити моніторинг і контроль системи БДР. При цьому важливе місце відведено реалізації інформаційно-аналітичної діяльності системи БДР, яка будується на використанні новітніх теоретичних підходів: синергетичного, мотиваційного, рефлексивного, інформаціологічного.

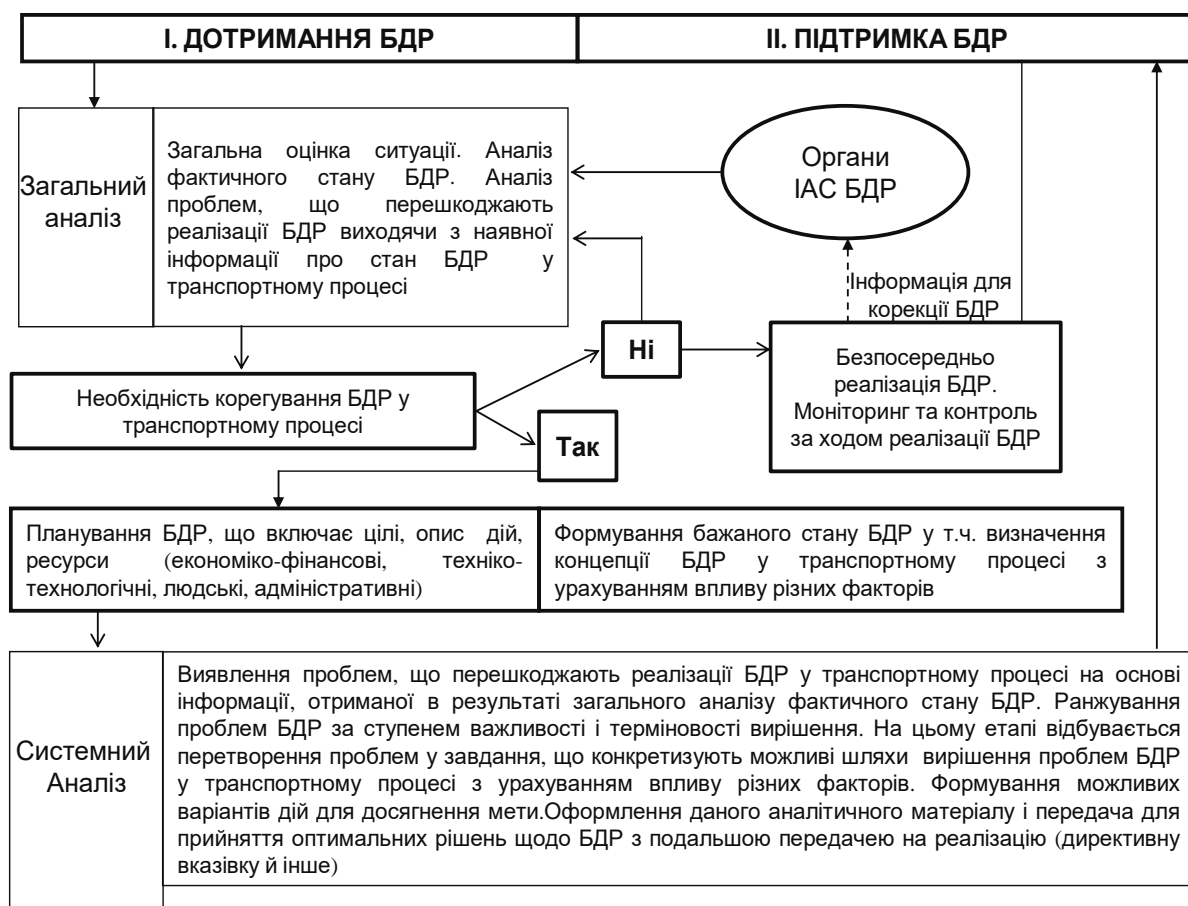


Рис. 2. Схема механізму формування ІАС БДР у транспортному процесі

Аналізуючи спільну роботу державних, регіональних і комерційних структур у сфері автотранспорту, які беруть участь у реалізації заходів щодо дотримання БДР, слід згадати ще одну систему, пов'язану з необхідністю профілактичних дій щодо БДР. Йдеться про комплексну систему «Держава – ЗМІ – Суспільство – БДР». При цьому ЗМІ відіграють ключову роль механізму «зворотного зв'язку» в суспільстві через сучасні інформаційно-комунікативні технології. Тобто використання ЗМІ для роботи з громадською думкою залишається важливою формою профілактики БДР у сучасному суспільстві.

Висновки

Наведене вище дає змогу дійти висновку, що діюча в Україні система заходів щодо дотримання БДР, методи, прийоми й засоби захисту громадян і докільця у надзвичайних випадках не повною мірою адекватна існуючим сучасним та потенційним загрозам. Відповідно до цього першочерговим завданням постає досягнення розуміння інститутами державної влади і громадськості ролі та місця БДР у забезпеченні безпеки суспільства. При цьому виникає потреба у формуванні сучасної нормативно-правової бази щодо розвитку БДР у транспортному процесі.

Розроблена ІАС БДР призначена для здійснення інформаційно-аналітичної діяльності з метою отримання інформації, необхідної для забезпечення БДР комплексної системи «Водій – Автомобіль – Дорога – Середовище». Крім того, інтероперабельність ІАС БДР дозволить виконавчим органам державної влади і органам місцевого самоврядування вести централізований облік, зберігати інформацію з БДР, транспортної інфраструктури й господарюючих суб'єктів, що надають транспортні послуги на території певного регіону.

Отже, формування та реалізація БДР згідно зі схваленою Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року повинно досягатися дотриманням єдиної державної політики України в сфері автотранспорту. Державна політика представляє собою сукупність скоординованих правових, політичних, організаційних, соціально-економічних, інформаційних, спеціальних та інших заходів. Вони мають бути об'єднані єдиним задумом у Концепцію автотранспортної безпеки України, що є предметом подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р., № 430-р.). [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення 31.03.2021).
- [2] Ю. В. Курносів, и П. Ю. Конотопов, *Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы*, М.: Русаки, 2004.
- [3] *Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in Europe*. Communication from the commission. Commission of the European Communities. Brussels, 16. 12. 2008. COM(2008) 886 final.
- [4] K. W. Batty M. Axhausen, F. Giannotti, A. Pozdnoukhov eds., «Smart cities of the future», *The European Physical Journal Special Topics*, 2012, vol. 214, iss. 1, pp. 481–518.
- [5] Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the council of 7 July 2010 on the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport. [Електронний ресурс]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32010L0040> (дата звернення 31.03.2021).
- [6] A. Lieskovsky, Š. Baďura, M. Mokryš, «Proceedings in Intelligent Transportation Systems 2013» *Virtual Conf. EDIS – Publishing Institution of the University of Zilina*. 2013. 173 p.
- [7] G. Nowacki, «Development and Standardization of Intelligent Transport Systems» *TransNav, the Internat. J. on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 2012, vol. 6, no. 3, pp. 403-411.
- [8] Z. Xiong, H. Sheng, W. Rong, and E. Dave, «Cooper Intelligent transportation systems for smart cities: a progress review» *Science China Information Sciences*, 2012, vol. 55, iss. 12, pp. 2908–2914.
- [9] В. П. Кужель, В. Ю. Зіневич, і Р. С. Андрощук, «Показники безпеки при наданні послуг з перевезень автомобільним транспортом», у *Сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту та галузевого машинобудування: Міжнародна науково-практична конференція присвячена 90-річчю Харківського автомобільно-дорожнього університету та 90-річчю автомобільного факультету*, Харків: ХНАДУ, 2020, с. 286-288.

Степанов Олексій Вікторович – д-р. техн. наук, професор кафедри організації та безпеки дорожнього руху, e-mail: cc_7@ukr.net.

Венгер Альбіна Сергіївна – аспірантка кафедри організації та безпеки дорожнього руху, e-mail: venger91@ukr.net.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків.

Кужель Володимир Петрович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: kuzhel2017@gmail.com.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

O. Stepanov¹
A. Venger¹
V. Kuzhel²

Interoperability information-analytical system traffic safety assurance

¹Kharkiv National Automobile and Highway University

²Vinnitsia National Technical University

The article was further developed by a topical issue, namely road safety. The concept of information and analytical system of road safety is developed. It is argued that information technology can reduce the distance between government and society through the principle of "feedback" and affect road safety.

The paper proves that: first, the information-analytical system of road safety is designed to carry out information-analytical activities in order to obtain the information necessary to ensure the road safety. In particular, the inclusion of information and communication technologies with the potential to implement the principle of "feedback" is mandatory; secondly, the information and analytical system of road safety is planned to perform the following tasks: monitoring of road safety in the transport process, formation and optimization of a safe route network in the transport process, implementation of traffic control in the transport process, analyze data from road safety, acceptance of administrative decisions concerning traffic safety, etc. As a result - through the joint use of the collected information to increase the effectiveness of interagency cooperation on road safety in the transport process; thirdly, in order to perform the planned tasks of the information-analytical system, the road safety system must have the ability to interact and function with other systems without any restrictions, ie to have the property of interoperability.

That is why the information and analytical system of road safety should include not only information and analytical units of all branches of government involved in the implementation of the concept of road safety, but also research organizations that analyze road safety. The interaction between them should be carried out by forming a single database of road safety. This will provide comprehensive support to public authorities in developing and adopting effective decisions governing road safety.

Key words: road safety, information-analytical system, interoperability, information, management, motor transport, intelligent transport system.

Stepanov Oleksii – Dr. Sc. (Eng.), Professor of organization and road safety Department, e-mail: cc_7@ukr.net.

Venger Albina – postgraduate of organization and road safety Department, e-mail: venger91@ukr.net.

Kuzhel Volodymyr – Ph. D. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of Automobiles and transport management department, e-mail: kuzhel2017@gmail.com.

А. В. Степанов¹
А. С. Венгер¹
В. П. Кужель²

Интероперабельность информационно-аналитической системы безопасности дорожного движения

¹Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

²Винницкий национальный технический университет

В статье получила дальнейшее развитие актуальная проблема, а именно безопасность дорожного движения. Разработана концепция информационно-аналитической системы безопасности дорожного движения. Обосновывается мысль о том, что информационные технологии позволяют сокращать дистанцию между властью и обществом благодаря принципу «обратной связи» и влияют на обеспечение безопасности дорожного движения.

В работе доказано, что, во-первых, информационно-аналитическая система безопасности дорожного движения предназначена для осуществления информационно-аналитической деятельности с целью получения информации, необходимой для обеспечения безопасности дорожного движения. В частности, обязательным является включение информационно-коммуникационных технологий с потенциалом реализации принципа «обратной связи»; во-вторых, информационно-аналитическая система безопасности дорожного движения запланирована выполнять следующие задачи: осуществление мониторинга безопасности дорожного движения в транспортном процессе, формирование и оптимизацию безопасной маршрутной сети в транспортном процессе, осуществление диспетчерского управления по безопасности дорожного движения в транспортном процессе, анализировать данные по безопасности дорожного движения, принятия управленческих решений по безопасности дорожного движения и др. В итоге - за счет совместного использования собранных сведений повысить эффективность межведомственного взаимодействия относительно безопасности дорожного движения в транспортном процессе; в-третьих, для выполнения запланированных задач информационно-аналитической системы безопасности дорожного движения должна обладать способностью взаимодействовать и функционировать с другими системами без каких-либо ограничений, то есть обладать свойством интероперабельности.

Именно поэтому в информационно-аналитическую систему безопасности дорожного движения должны входить не только информационно-аналитические подразделения всех ветвей органов государственной власти участвующие в процессе реализации концепции безопасности дорожного движения, но и научно-исследовательские организации, занимающиеся анализом проблем безопасности дорожного движения. Взаимодействие между ними должно осуществляться путем формирования единой базы данных безопасности дорожного движения. Это позволит оказать всестороннюю поддержку органам государственной власти в разработке и принятии эффективных решений, регулирующих безопасность дорожного движения.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, информационно-аналитическая система, интероперабельность, информация, управление, автотранспорт, интеллектуальная транспортная система.

Степанов Алексей Викторович – д-р. техн. наук, профессор кафедры организации и безопасности дорожного движения, e-mail: cc_7@ukr.net.

Венгер Альбина Сергеевна – аспирантка кафедры организации и безопасности дорожного движения, e-mail: yenger91@ukr.net.

Кужель Владимир Петрович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, e-mail: kuzhel2017@gmail.com.