

УДК 004.03

О.В. Щербаков, О.В. Нечипоренко

*Харківський національний економічний університет, Харків*

## ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНОЇ АРХІТЕКТУРИ У СУЧАСНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ

*Висвітлюються особливості роботи сучасних автоматизованих інформаційних систем управління дорожнім рухом (АІСУДР), основні проблеми, пов'язані з ефективністю їх роботи. Аналізуються показники ефективності використання АІСУДР, та способи підвищення рівня безпеки та якості дорожнього руху шляхом побудови АІСУДР на підґрунті сервіс-орієнтованої архітектури.*

**Ключові слова:** автоматизована інформаційна система, дорожній рух, сервіс-орієнтована архітектура, WEB-сервіси.

### Вступ

На сьогоднішній день у містах з великою кількістю населення спостерігається підвищення рівня автомобілізації. Велика кількість транспортних засобів негативно впливає на ефективність та безпеку дорожнього руху. Значно змінити ситуацію можливо шляхом удосконалення управління транспортним потоком у місті – впровадженням автоматизованої інформаційної системи управління дорожнім рухом (АІСУДР). Такі заходи можуть бути реалізовані у короткий час із мінімальними затратами і за попередніми оцінками дозволить скоротити затримки транспорту на 15 – 40%, скоротити об'єм емісії вихлопних газів на 10 – 28%, підвищити безпеку руху і знизити вірогідність виникнення заторів [1 – 3].

Показником автомобілізації являється рівень насиченості країни автомобілями, визначений кількістю всіх видів автомобілів, що припадають на 1000 чол. Однак, частіше використовують показник автомобілізації, визначений кількістю легкових автомобілів, що припадають на 1000 чол. Якщо у 1937 р. цей показник у світі був 15,8 авт./1000 чол., а у 1967 р. – 46,2, то у 2000 р. він перевищив 100 авт./1000 чол.

В окремих країнах рівень автомобілізації значно вище і за даними на 1995 р. він склав у Люксембурзі – 785 авт./1000 чол., США – 739, Японії – 665, Швейцарії – 635, Канаді – 612, Росії – 135 авт./1000 чол. В Україні рівень автомобілізації у другій половині 1990-х рр. склав 101 авт./1000 чол., а станом на 01.01.2010 року, за даними AUTO-Consulting, – 155 авт./1000 чол. [4, 5].

Як показує вітчизняний та іноземний досвід, автомобілізація, поруч із безперечно позитивним впливом на економіку і соціальний розвиток держав, несе в собі також негативні наслідки, пов'язані із великою кількістю дорожньо-транспортних пригод (ДТП), величезним матеріальним збитком, негатив-

ним впливом на екологічний стан міського середовища, нагромадженням вулиць автомобілями [6].

**Мета статті** – обґрунтувати необхідність та можливість використання в АІСУДР сучасних технологій на підґрунті сервіс орієнтованої архітектури, з метою підвищення ефективності їх роботи та безпеки руху.

### Виклад основного матеріалу

Організація дорожнього руху на автомобільних дорогах, вулицях та залізничних переїздах здійснюється із застосуванням технічних засобів та автоматизованих систем керування дорожнім рухом відповідно до правил і стандартів, а також на основі проєктів і схем організації дорожнього руху, погоджених із Державтоінспекцією Міністерства внутрішніх справ України [7]. Основним технічним засобом для організації дорожнього руху є світлофор.

Світлофори призначені для почергового пропуску учасників руху через певну ділянку вулично-дорожньої мережі, а також для позначення небезпечних ділянок доріг. У залежності від умов світлофори застосовуються для керування рухом у визначених напрямках чи по окремих смугах даного напрямку: в місцях, де зустрічаються конфліктуючі транспортні, а також транспортні та пішохідні потоки (перехрестя, пішохідні переходи); по смугах, де напрямок руху може змінюватися на протилежний; на залізничних переїздах, розвідних мостах, причалах, поромках, переправах; при виїздах автомобілів спецслужб на дороги з інтенсивним рухом; для управління рухом маршрутних транспортних засобів.

Дорожні контролери (ДК) призначені для перемикання сигналів світлофорів та символів керованих дорожніх знаків. Контролери поділяються на локальні та системні. Локальні контролери управляють світлофорною сигналізацією тільки з урахуванням умов руху на даному перехресті. Обмін інформацією з контролерами інших перехресть і пун-

ктом керування не передбачено. Системні контролери перемикають сигнали світлофорів за командами пункту керування або будь-якого контролера, включеного в систему і виконуючого роль координатора. Координатором, як правило, являється центр управління системи.

В умовах високого рівня автомобілізації вирішення завдань організації дорожнього руху, особливо у великих містах, вимагає обов'язкового застосування АІСУДР [1 – 3]. Управління рухом в умовах граничного насичення вулиць і доріг транспортними і пішохідними потоками повинно ґрунтуватися на гнучкій технології, здатній в реальному масштабі часу знаходити і реалізовувати оптимальні керуючі дії. Це завдання вирішується застосуванням АІСУДР, які повинні розроблятися і впроваджуватися спільно фахівцями з організації дорожнього руху, електроніки та автоматики, прикладної математики.

Автоматизована інформаційна система управління дорожнім рухом необхідна для координування роботи світлофорних об'єктів. У великому місті кількість перехресть доріг, які потребують регулювання за допомогою світлофорів, може сягати кількох десятків або сотень. (У Харкові близько 300 таких перехресть.) Кожний світлофорний об'єкт здатний працювати самостійно. Але в умовах високої інтенсивності руху транспортних засобів незалежна робота світлофорних об'єктів може привести до заторів на дорогах. До того ж у випадках поломок та несправностей запит у ремонтні служби надійде через невизначений час.

Згідно з джерелами [2, 3] підвищити безпеку та якість дорожнього руху можна із використанням технічних засобів, таких як АІСУДР. Розрахункові техніко-економічні показники ефективності використання АІСУДР наведено в табл. 1.

Таблиця 1  
Показники ефективності використання АІСУДР [3]

Показник	Зміна, %
Зниження затримок	20 – 25
Зменшення часу поїздки	10 – 15
Зменшення маси викидів CO, CH і інших шкідливих речовин	5 – 10
Зниження споживання палива	5 – 15

На сьогоднішній день багато незалежних розробників пропонують свої АІСУДР:

«КОМКОН АСКДР», розроблений групою фахівців НПП «Система + Сервіс» за участю представників СМЕУ міст України та Росії [8];

центральний пункт управління (ЦУП) PE2002 розроблений підприємством "Росток-Елеком" у Києві [9];

АІСУДР SPOT-UTOPIA, розроблена всесвіт-

ньою компанією Peek Traffic [10];

АІСУДР «СТАРТ», розроблена на замовлення Уряду Москви та Міністерства транспорту РФ [3].

На тематичній виставці, яку було проведено в рамках конференції [11] в науково-дослідному «Центрі Мегаполіс» 24-25 березня 2010 р. у Харкові, було представлено АІСУДР та світлофорне обладнання НВП «СИСТЕМА+СЕРВІС» [8]. На конференції було обговорено проблеми підвищення рівня автомобілізації, покращення якості дорожнього руху до Євро 2012, впровадження нової ефективної АІСУДР.

Аналіз джерел [3, 8 – 10], а також матеріалів конференції [11], показав, що всі АІСУДР, розроблені різними компаніями, мають спільні характеристики: призначені для роботи із контролерами світлофорів власного виробництва; зв'язок центру управління із світлофорними об'єктами здійснюється за допомогою різних каналів зв'язку (телефонний кабель, мережі TCP/IP, радіоканал, GSM, оптоволокну); використовувані операційні системи (ОС) EOM – UNIX, Windows.

Отже, при розгортанні цих систем, необхідно прокласти велику кількість, комунікаційних ліній зв'язку та використовувати контролери одного виробника. Є можливість задіяти радіоканал або GSM, але в міських умовах ефективність радіоканалу низька із-за великої кількості перешкод, а використання мобільного зв'язку GSM потребує чималих грошових витрат. Одночасне використання АІСУДР ускладнене несумісністю протоколів зв'язку та несумісними ОС.

Для усунення цих недоліків необхідно ефективно, просто, доступне рішення, незалежне від програмної та апаратної платформи.

З цією метою пропонується для зв'язку світлофорних об'єктів із центром керування використовувати технології Інтернет на підґрунті сервіс орієнтованої архітектури, а саме WEB-сервіси. WEB служби являють собою частини бізнес-логіки, до яких можливо отримати доступ через Інтернет [12, 13]. За допомогою WEB-сервісу є можливість налагодити стандартизований обмін даними між комп'ютерними програмами. У комунікаціях за посередництвом WEB-сервісів використовуються наступні стандартизовані технології: XML формат даних, використовуваний компонентами WEB-сервісів; протокол SOAP – повідомлення XML, якими обмінюються програми; бібліотека описів WEB-сервісів (WSDL). Файл XML, у якому визначається формат повідомлень SOAP і як їх відправляти [14].

До переваг WEB-сервісів можна також віднести такі особливості: WEB-служби можуть підтримуватися на різноманітних платформах; WEB-служби являються слабозв'язаними, тобто є можливість розширювати бізнес логіку і при цьому не торкатися

клієнтських додатків; WEB-служби не підтримують станів, це спрощує підключення відразу багатьох клієнтів.

## Висновки

Сучасні технології можуть забезпечити доступ до Інтернету швидким, надійним і дешевим. А це – головні критерії, за якими обирається схема комунікацій ніж світлофорними об'єктами та центром керування. Таким чином, використання сервіс орієнтованої архітектури та WEB-служб може зробити управління дорожнім рухом надійним, універсальним та може підвищити якість і швидкість автотранспортного зв'язку у великих містах.

## Список літератури

1. Горлов Ю. Г. Перспективы развития автоматизированных и телематических систем управления дорожным движением [Электронный ресурс] / Ю.Г. Горлов // 5-я Всероссийская конференция с международным участием «Информация, инновации, инвестиции — 2004» (Материалы конференции). – 2004. – Режим доступа к ресурсу: <http://iii04.pfo-perm.ru/Data2004/DConf04/GorlovUG.htm>.
2. Кликовитейн Г.И. Организация дорожного движения: учеб. для вузов / Г.И. Кликовитейн, М.Б. Афанасьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2001. – 247 с.
3. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учебник для вузов. / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.
4. Прес конференція у Департаменті ДАІ МВС України про поточні результати та основні напрямки діяльності [Електронний ресурс] / Прес-служба Департаменту ДАІ МВС України // Департамент ДАІ МВС України. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.sai.gov.ua/pages.shtml?id=1293>.
5. В Германии уже 563 авто на 1000 жителей [Электронный ресурс] // Информационно-аналитическая группа АУТО-Consulting – 2010. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=15882>.

6. Make Roads Safe report: A Decade of Action for Road Safety [Электронный ресурс] // Make Roads Safe The Campaign for Global Road Safety. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.makeroadssafe.org/publications/Documents/decade\\_of\\_action\\_report\\_lr.pdf](http://www.makeroadssafe.org/publications/Documents/decade_of_action_report_lr.pdf)

7. Закон України Про дорожній рух [Електронний ресурс] // Верховна Рада України офіційний веб-сайт. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?page=1&nreg=3353-12>.

8. Автоматизована система керування дорожнім рухом КОМКОН АСКДР [Електронний ресурс] // НВП "СИСТЕМА+СЕРВІС". – Режим доступу до ресурсу: <http://komkon.ua>.

9. Предприятие "Росток-ЭЛЕКОМ" [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rostok-elekom.com>.

10. Peek Traffic Corporation [Электронный ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.peaktraffic.com>.

11. Міжнародна науково-практична конференція «Транспортні системи мегаполісів та великих міст. Концепція перспективного розвитку транспортної системи м. Харкова» [Електронний ресурс] // Центр Мегаполіс. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ksame.kharkov.ua/megapolis/index.php/konferenci-i-i-seminary/310-mejdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferenciya-i-transportnye-sistemy-megapolisov-i-bolshih-gorodov-konceptiya-perspektivnogo-razvitiya-transportnoi-sistemy-gharkova>.

12. Мак-Дональд М. Microsoft ASP.NET.2.0 с примерами на C# 2005 для профессионалов. / М. Мак-Дональд, М. Шпунта. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.

13. Робицко Д. Практическое использование Web-сервисов в IBM Lotus Domino 7: Что такое Web-сервисы и почему они важны? [Электронный ресурс] / Д. Робицко // IBM. – 2007. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/web-services1>.

14. Bean J. SOA and Web Services Interface Design / J. Bean. – Morgan Kaufmann Publishers is an imprint of Elsevier, 2010. – 372 p.

Надійшла до редколегії 26.03.2010

**Рецензент:** д-р фіз-мат. наук, проф. С.В. Смеляков, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

А.В. Щербак, А.В. Нечипоренко

Рассматриваются особенности работы современных автоматизированных систем управления дорожным движением (АИСУДД), основные проблемы, связанные с эффективностью их работы. Анализируются показатели эффективности использования АИСУДД и способы повышения уровня безопасности и качества дорожного движения путём построения АИСУДД на основе сервис ориентированной архитектуры.

**Ключевые слова:** автоматизированная информационная система, дорожное движение, сервис-ориентированная архитектура, WEB-сервисы.

## ARGUMENTATION OF POSSIBILITY OF USING SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE IN MODERN ROAD TRAFFIC CONTROL INFORMATION SYSTEM.

O.V. Shcherbakov, O.V. Nechiporenko

Is considered job analysis of modern automated road traffic control information system (ARTCIS), main problems associated with efficiency of its job. Is analyzed efficiency index of using of ARTCIS and ways of improve road safety and road traffic by means of making ARTCIS on basis of service-oriented architecture.

**Keywords:** automated informative system, travelling motion, service-oriented architecture, WEB-services.