

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ АДАПТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

Дзюба О.П., кандидат технічних наук
Павловська О.М.

Постановка проблеми.

Пропускна здатність вулично-дорожньої мережі в містах визначається пропускною здатністю її перехресть. Дефіцит смуг руху проїжджих частин на підходах до перехресть призводить до надмірних затримок і заторів у русі. В умовах обмежених ресурсів єдиною можливим шляхом зменшення затримок на перехрестях є вдосконалення методів регулювання руху на перехрестях. Тому напрямом роботи є актуальним.

Збільшення інтенсивності руху в містах призводить до необхідності збільшення кількості світлофорних об'єктів на перехрестях, що, в свою чергу, посилює вимоги до якості проектування таких об'єктів і режимів регулювання на них. Одним з перспективних шляхів підвищення якості проектування режимів світлофорного регулювання на перехрестях є удосконалення існуючих та розробка нових алгоритмів гнучкого світлофорного регулювання на перехрестях.

Мета роботи: на основі аналізу існуючих алгоритмів адаптивного світлофорного регулювання дорожнього руху на перехресті виявити необхідність і напрями їх удосконалення.

Основна частина. Розробкою науково-методичної бази адаптивного світлофорного регулювання займалися – В.І. Єресов [2], Х. Іносе, В.Т. Капітанов [3], Ю.А. Кременець [5], В.П. Поліщук [1], М.П. Печерський, Д.С. Самойлов [4], Т. Хамади, П. Фрешо [6] та інші.

Сутність адаптивного регулювання полягає в оперативному розрахунку або корекції режимів управління в реальному масштабі часу на підставі аналізу вимірюваних параметрів руху [1].

Параметри за якими відбувається адаптація руху наступні:

1. Час.
2. Інтенсивність руху.
3. Наявність черги автомобілів.
4. Довжина черги автомобілів.
5. Наявність поодиноких транспортних засобів.
6. Швидкість руху.

Адаптивне регулювання може реалізується:

- а) зміною тривалості циклу з пропорційною зміною тривалості основних тактів;
- б) зміною тривалості основних тактів у фіксованому циклі регулювання;
- в) зміною послідовності чергування фаз у циклі регулювання;
- г) зміною кількості фаз при фіксованій послідовності чергування фаз;
- д) зміною кількості фаз з попутною корекцією тривалості циклу;
- е) можливість зміни організації дорожнього руху на перехресті.

Щодо забезпечення вимог безпеки дорожнього руху (БДР) адаптивне регулювання може бути:

- I. Конфліктне;
- II. Безконфліктне.

Аналіз алгоритмів адаптивного регулювання дорожнього руху на перехрестях наведено в таблиці 1 по параметрам вказаним вище.

Таблиця 1 - Класифікація основних технологічних алгоритмів.

Назва алгоритму	Способами реалізації адаптивного регулювання						Вимірювані параметри						Вимоги до БДР	
	1	2	3	4	5	6	а	б	в	г	д	е	I	II
Управління за викликом фази або пропусканням фази				+			+	+	+	+			+	
Алгоритм пошуку фіксованого розриву в ТП	+						+	+					+	

Продовження таблиці 1

Назва алгоритму	Засоби реалізації адаптивного регулювання						Вимірювані параметри						Вимоги до БДР	
	1	2	3	4	5	6	а	б	в	г	д	е	І	ІІ
Алгоритм пошуку розриву в ТП при змінних керуючих впливах, що залежать від умов руху				+			+	+	+	+	+		+	
Алгоритм порівняння поточної щільності ТП із сумарною затримкою ТС на конфліктуючому напрямку	+						+	+			+		+	
Алгоритм управління з відображаючими бар'єрами		+					+			+	+	+	+	
Алгоритм контролю потоку насичення			+				+	+			+		+	
Алгоритм вирівнювання фазових коефіцієнтів			+				+	+			+		+	

Класифікація існуючих алгоритмів гнучкого регулювання показала, що управління рухом у повному динамічному режимі з їх використанням неможливе, не один з алгоритмів не реалізується зміною кількості фаз з попутною корекцією тривалості циклу а також не здатні змінювати організацію дорожнього руху на перехресті. Тому необхідний новий підхід для розробки алгоритму, який дозволить здійснити таке управління [2].

Новий підхід являє собою об'єднання алгоритмів управління за викликом фази або пропусканням фази та алгоритму пошуку розриву в транспортному потоці при змінних керуючих впливах, що залежать від умов руху. В одній фазі повинен відбуватися рух потоків, що не конфліктують для забезпечення безпеки дорожнього руху. При динамічному режимі може бути використана більша кількість фаз ніж при статичному режимі. Кожний напрямок руху необхідно забезпечити керуючою фазою. Далі при розробці складається схема фаз управління та їх можлива послідовність. Для кожного напрямку руху, що включений до керуючих фаз, необхідно виділити самостійний сигнал (сигнальну групу). Перехід пішоходів представляється окремою сигнальною групою. Формуються логічні умови для вирішення продовжити тривання даної фази або ні та до якої фази повинна управляюча програма перейти.

Висновки:

Сформульований новий концептуальний підхід до адаптивного регулювання на перехресті. Пропонується адаптивне динамічне безконфліктне регулювання на перехресті з можливістю зміни кількості фаз у циклі регулювання залежно від величини інтенсивності руху транспорту на підходах до перехрестя.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гаврилов Е.В. Організація дорожнього руху. Підручник. Книга IV/ Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля, О.Т. Лановий, І.Е. Лінник, В.П. Поліщук – Київ, 2007. -452 с.
2. Єресов В.І. Автоматизовані системи управління дорожнім рухом/ В.І.Єресов, П.Л.Кулай: - Посібник для студентів спеціальності 5.100.401 «Організація дорожнього руху». – Полтава, Друкарня УМВС, 2004,152 с.
3. В.Г. Капитанов Управление транспортными потоками в городах/ Капитанов В.Г., Хилажев Е.Б.– М.: Транспорт, 1985. – 94 с.
4. Самойлов Д.С. Организация и безопасность дорожного движения/ Д.С Самойлов, В.А. Юдин, П.В. Рушевський: - Учебник для вузов.- 2-ое изд., перераб. и доп. – М. Высш. школа. 1981. – 256 с.

5. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения/ Ю.А. Кременец. - Учеб. для вузов. – М.:Транспорт, 1995. – 255 с.
6. Фгелъ,Р.: „Илечение systimuria denia dynamickej dopravy“. Silniinobzor 7, roi. 47, NADAS Praha 1986, str.201-202.

РЕФЕРАТ

Дзюба О.П., Павловська О.М. Аналіз алгоритмів адаптивного регулювання дорожнього руху на перехресті./ Олександр Петрович Дзюба, Ольга Миколаївна Павловська // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ. – 2012. – Вип. 26.

У роботі на основі аналізу існуючих алгоритмів адаптивного регулювання руху на перехрестях доводиться необхідність їхнього вдосконалення.

Наукова новизна роботи полягає у формулюванні нового концептуального підходу до адаптивного регулювання на перехресті. Пропонується адаптивне динамічне безконфліктне регулювання на перехресті з можливістю зміни кількості фаз у циклі регулювання залежно від величини інтенсивності руху транспорту на підходах до перехрестя. Таке адаптивне динамічне світлофорне регулювання дозволяє без реконструкції перехрестя підвищити його пропускну здатність із дотриманням вимог безпеки дорожнього руху.

В статті запропоновано класифікацію існуючих алгоритмів адаптивного регулювання, яка показала, що управління рухом у повному динамічному режимі з їх використанням неможливе, тому необхідний новий підхід для розробки алгоритму, який дозволить здійснити таке управління.

В подальших дослідженнях необхідно працювати над науковим забезпеченням запропонованого алгоритму, щоб його впровадження стало можливим.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АЛГОРИТМ, АНАЛІЗ, КЛАСИФІКАЦІЯ, РЕГУЛЮВАННЯ ГНУЧКЕ, АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ, РУХ ДОРОЖНІЙ, УПРАВЛІННЯ.

ABSTRACT

Dziuba A.P.,Pavlovska O.N. Theanalysisofexistingsoftwarealgorithms, flexibletrafficmanagement. / Alexander P. Dziuba, OlgaPavlovska // projectmanagement, systemsanalysisandlogistics. – К.: NTU . – 2012. – Vol. 26.

On the basis of analysis of existing algorithms for adaptive traffic control at intersections justification need for improvement.

The scientific novelty of the work is to formulate a new conceptual approach to adaptive management at the crossroads. It is proposed adaptive dynamic conflict-regulation at the intersection with the possibility of changing the number of phases in the cycle of regulation depending on the intensity of traffic on the approaches to the intersection.

Such adaptive dynamic traffic light control allows reconstruction without crossing improve its capacity to meet the requirements of traffic safety.

The paper presents a classification of the existing adaptive control algorithms, which showed that the motion control dynamic-mode can not be used, therefore, a new approach for developing an algorithm that will allow for such control.

Further studies need to work on scientific support of the proposed algorithm to its implementation possible.

KEYWORDS: ALGORITHM, ANALYSIS, CLASSIFICATION, MANAGEMENT FLEXIBILITY, AUTOMATED SYSTEMS, THE MOVEMENT OF ROAD AND MANAGEMENT.

РЕФЕРАТ

Дзюба А.П., Павловская О.Н. Анализ алгоритмов адаптивного регулирования дорожного движения на перекрестках / Александр Петрович Дзюба, Ольга Николаевна Павловская // Управление проектами, системный анализ и логистика. - К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

В работе на основе анализа существующих алгоритмов адаптивного регулирования движения на перекрестках обосновуется необходимость их совершенствования.

Научная новизна работы заключается в формулировании нового концептуального подхода к адаптивному регулированию на перекрестке. Предлагается адаптивное динамическое бесконфликтное регулирование на перекрестке с возможностью изменения количества фаз в цикле регулирования в зависимости от величины интенсивности движения транспорта на подходах к перекрестку. Такое адаптивное динамическое светофорное регулирование позволяет без реконструкции перекрестка повысить его пропускную способность с соблюдением требований безопасности дорожного движения.

В статье предложена классификация существующих алгоритмов адаптивного регулирования, которая показала, что управление движением в полном динамическом режиме с их использованием невозможно, поэтому необходим новый подход для разработки алгоритма, который позволит осуществить такое управление.

В дальнейших исследованиях необходимо работать над научным обеспечением предложенного алгоритма, чтобы его внедрение стало возможным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АЛГОРИТМ, АНАЛИЗ, КЛАССИФИКАЦИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЕ ГИБКОЕ, СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ, ДВИЖЕНИЕ ДОРОЖНОЕ, УПРАВЛЕНИЕ.

УДК 339.13.025

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТНОГО РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Дмитриченко А.М.

Постановка проблеми у загальному вигляді. До пріоритетних завдань наукового забезпечення ефективності розвитку транспортного комплексу у сфері зовнішньоекономічних зв'язків [8], віднесено надання науково-методичної допомоги суб'єктам господарської діяльності з питань наукового обґрунтування транспортної інноваційної, промислової, соціальної політики на довгострокову перспективу, розроблення методологій моделювання і прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів та адміністративно-територіальних одиниць, окремих сфер діяльності, запровадження їх у прогнозування та обґрунтування першочергових регуляторних актів (РА) [7]. Перспективні завдання щодо визначення пріоритетної сфери господарювання за критеріями соціально-економічної ефективності [5] для підвищення результативності розвитку транспортних комплексів та підвищення їх конкурентоспроможності також безпосередньо пов'язані з процесами підготовки та ухвалення РА, які вимагають відповідного методологічного забезпечення, що й визначає актуальність досліджень, результати яких викладено у цій статті.

Вирішення теоретичних і практичних завдань за обраною темою пов'язане з планом науково-дослідних робіт Національного транспортного університету.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що важливі питання методології дослідження в управлінні, які визначають основу формування управлінських рішень вивчались О.Г. Івасенком [2], а загальні положення, що стосуються процесу управління, заснованому на дослідженні економічних і соціальних об'єктів транспорту розглядалися в роботах Л.Б. Міротіна [3], А.І. Кредісова [9]. Дослідження умов організаційних змін, цілісності, розвитку, які мають відношення до процесів ухвалення РА досліджені Парахіною В.Н. [4], а аспекти єдності і суперечності структурних елементів транспортної системи – в роботах Д.Я. Бауерсокса [10]. Особливе значення при цьому надавалось вивченню системних властивостей, які, з одного боку, характеризують власний потенціал економічних і соціально-економічних систем; з іншого — відображають зв'язки із зовнішнім середовищем. І в сучасних умовах необхідно здійснити узагальнення наукових підходів, провести адаптацію та обґрунтування положень з визначення технологій, функцій, процедур та операцій при розробці РА, які комплексно не досліджувались за напрямом транспортного забезпечення зовнішньоекономічних зв'язків. Саме таку мету ставить перед собою автор цієї статті.

У загальному вигляді системний підхід [3] і у сфері зовнішньоекономічних зв'язків зокрема [6,8] — це один з методологічних напрямів сучасної науки управління в галузі транспорту, пов'язаних з уявленням, вивченням та побудовою суб'єктів та об'єктів транспортного забезпечення як систем. Основні поняття системного підходу: «система», «структура», «елемент».

Системний підхід до транспортного забезпечення зовнішньоекономічних зв'язків передбачає аналіз і синтез об'єкту управління, зокрема РА. До основних завдань системного підходу віднесено:

- розробку концептуальних (змістовних і формальних) засобів представлення досліджуваних об'єктів як систем;
- побудова узагальнених моделей систем і моделей різних класів та властивостей систем, включаючи моделі динаміки систем, їх цілеспрямованої поведінки, розвитку, ієрархічної будови, процесів управління та ін.;
- дослідження методологічних засад різних теорій транспортного забезпечення зовнішньоекономічних зв'язків.