

1989.— 215 с: ил. 11.ДБН В.2.3-4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Чинні від 2008-03-01. 12. Жамбю, М. Иерархический кластер-анализ и соответствия [Текст] / М. Жамбю. — М.: Финансы и статистика, 1988. - 344 с.

УДК 656.13:625.7

Метод класифікації приватних коефіцієнтів аварійності для автомобільних доріг різних технічних категорій/ Абрамова Л. С., Птиця Г. Г. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. - № 44(950). С.41 – 55.

Запропоновано метод класифікації приватних коефіцієнтів аварійності для оцінки рівня безпеки дорожнього руху. Обґрунтовано вживання методів багатовимірного статистичного аналізу при об'єднанні приватних коефіцієнтів аварійності по однорідності ознак. Отримані стійкі класи приватних коефіцієнтів аварійності по технічних категоріях доріг для оцінки впливу умов руху на рівень безпеки дорожнього руху. Из.: 3. Бібліогр.: 12 назв.

Ключові слова: підсумковий коефіцієнт аварійності, приватні коефіцієнти аварійності, кластерний аналіз, технічні категорії автомобільних доріг

UDK 656.13:625.7

Method of classification of private factors of breakdown rate for highways of various technical categories / Abramova L., Ptitsa G. // Bulletin of NTU “KhPI”. Subject issue: New decisions of modern technologies. – Kharkov: NTU “KhPI”. – 2012. - №44(950). P. 41 – 55.

The method of classification of private factors of breakdown rate for an assessment of level of safety of traffic is offered. Application of methods of the multidimensional statistical analysis at association of private factors of breakdown rate on uniformity of signs is proved. Steady classes of private factors of breakdown rate on technical categories of roads for an assessment of influence of traffic conditions on level of safety of traffic are received. . Im.: 3: Bibliogr.: 12

Keywords: total factor of breakdown rate, private factors of breakdown rate, klasterny analysis, technical categories of highways

Надійшла до редакції 20.08.2012

УДК 656.072

Є. В. ЛЮБИЙ, асис., ХНАДУ, Харків;

С. В. СВІЧИНСЬКИЙ, асис., ХНАДУ, Харків

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ: МОДЕЛЮВАННЯ МАРШРУТНИХ СИСТЕМ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ МІСТ

У статті описаний процес та представлені результати моделювання маршрутних систем пасажирського транспорту міст Куп'янськ і Балаклія Харківської області, міста Свердловськ Луганської області, міста Кривий Ріг Дніпропетровської області, а також міст Суми, Харків та Київ в програмному середовищі PTV VISION VISUM. Іл. 1. Бібліогр.: 10 назв.

Ключові слова: міський пасажирський транспорт, моделювання, маршрутна система, VISUM.

Вступ

При розв'язанні задач у галузі організації пасажирських перевезень і дорожнього руху в містах значну роль відіграє наявність моделі транспортної системи, оскільки вона дає можливість оцінити певні зміни, що рекомендуються до впровадження, без їх застосування на реальному об'єкті.

© С.В. ЛЮБИЙ, С.В. СВІЧИНСЬКИЙ, 2012

Отримання точних результатів потребує перегляду значної кількості станів транспортної системи, причому кожному стану властивий свій варіант розвитку подій. Виконати такі розрахунки без моделювання транспортних систем міст на ЕОМ практично неможливо. Саме тому таке моделювання залишається актуальним при виконанні транспортних розрахунків у сфері міських пасажирських перевезень.

Аналіз літературних джерел

Однією з головних проблем при створенні моделей транспортних мереж міст є виділення транспортних районів (ТР). Виходячи з того, що кінцевою метою моделювання транспортних мереж є отримання максимально достовірних результатів вибору оптимального стану системи дослідження, необхідним є врахування наступних вимог [1, 2]: коректність представлення реальних об'єктів вершиною графа транспортної мережі, тобто центром ТР; можливість отримання об'єктивної інформації про ТР; стабільність характеристик ТР при зміні структури об'єктів.

Для виконання першої вимоги кількість ТР має прагнути до максимуму. Друга вимога пов'язана з необхідністю проведення досліджень для визначення характеристик вершин графа. За великих розмірів ТР їхні характеристики підпорядковуються закону великих чисел. Зі зменшенням розмірів ТР, тобто збільшенням їхньої кількості, дія закону великих чисел послаблюється і для отримання об'єктивної інформації про вершини необхідне проведення великої кількості досліджень. Наприклад, при зменшенні розмірів ТР і, відповідно, кількості жителів у ньому, може знадобитися перехід від середньої величини як характеристики місткості району з відправлення до закону розподілу через значні коливання обсягів пасажирів, які виїжджають у період проведення обстежень. Крім того, діє ще одна, більш проста лінійна залежність: чим більше ТР, тим більше необхідно досліджень для визначення їхніх характеристик. Звідси виходить, що для виконання другої вимоги кількість ТР має прагнути до мінімуму.

Третя вимога визначає необхідність використання такої моделі, вихідні дані якої не змінюються внаслідок вирішення завдання, тобто мають забезпечуватися достатньо чіткі межі системи, за яких характеристики зовнішнього середовища не залежать від стану системи. Наприклад, місткості зупиночних пунктів (ЗП) з відправлення і прибуття можуть змінитися внаслідок вирішення завдання маршрутизації через перехід пасажирів на нові варіанти шляхів пересування. В якості іншого прикладу можна звернути увагу на те, що чим більше ЗП входять до ТР, тим менше його місткості піддаватимуться змінам, оскільки новий для пасажира ЗП навряд чи буде розміщуватися далеко від колишнього. Таким чином, третя вимога також визначає зворотній зв'язок між кількістю районів і стабільністю їхніх характеристик: чим менше ТР, тим стабільніші його характеристики і тим більше вони придатні для використання під час моделювання [1, 2].

Отже, існуючі вимоги до моделювання транспортних мереж є суперечливими, про що свідчать вищезгадані приклади. Звідси випливає, що кількість ТР залежить від поставленої мети моделювання та можливостей

інструментів, з використанням яких воно проводиться.

Для вирішення питань побудови транспортної моделі міста на сьогодні розроблена велика кількість програмних продуктів, серед яких найбільш відомими є CUBE-CARGO, TSIS, TRANSCAD, EMME, RAPIDIS TRAFFIC ANALYST (RTA), TRIPS, TRANZI [3, 4]. Більшість з них призначені для вирішення локальних задач організації дорожнього руху на окремих елементах транспортної мережі. Окремо слід відзначити програмний пакет VISEM/VISUM, розроблений фірмою PTV Карлсруе ФРН як найбільш придатний для моделювання транспортних ситуацій в умовах перенасичення перехресть і вуличних перегонів, а також для охоплення досить великого фрагменту пасажирської транспортної системи міста [5].

VISUM – це пакет комп'ютерних програм, який дозволяє відображати всі види індивідуального і суспільного транспорту в єдиній моделі. Він доповнюється програмами розрахунку попиту на транспорт VISEM і VISEVA, а також системою для мікромоделювання дорожнього руху VISSIM. Разом з програмою планування експлуатації суспільного транспорту INTERPLAN вони утворюють систему PTV VISION. VISUM надає можливості для побудови моделей "користувача" та "підприємства", які дають змогу якісно оцінити пропозиції транспортних послуг на перевезення населення. Модель "користувача" відображає характер руху пасажирів або водіїв. При цьому можуть бути обчислені різні навантаження і параметри, наприклад, час в дорозі, частота пересадок і т.д. В моделі "підприємства" розраховуються виробничі параметри громадського транспорту, наприклад, пробіг транспортного засобу в кілометрах, число одиниць громадського транспорту, години експлуатації або експлуатаційні витрати. Окрім цього, можна оцінити рентабельність маршруту за допомогою зміни вартості оплати за проїзд [7, 8].

Подібні до програмного продукту VISEM/VISUM функціональні можливості має програма TRANSCAD [4]. Також серед програмних засобів моделювання транспортної системи міста варто відзначити рішення RTA, який включає солідний набір інструментів для планування руху, спеціалізованих засобів редагування для роботи з маршрутами й розкладами міського пасажирського транспорту (МПТ) [6].

Необхідно відзначити, що сучасні програмні пакети, які використовуються для транспортного планування міст, у багатьох випадках дають можливість створення ТР навколо кожного ЗП [7], але така повна деталізація для транспортних систем міст є недоцільною, виходячи з відносно великих масштабів об'єктів. Тому перед початком моделювання транспортної мережі необхідно провести дослідження для з'ясування необхідності об'єднання декількох ЗП до ТР.

Мета та задачі

Метою даної роботи є аналіз порядку побудови моделей маршрутних мереж міського пасажирського транспорту міст Куп'янськ, Балаклія, Сverdловськ, Суми, Харків, Кривий Ріг та Київ.

Для досягнення мети необхідно виконати наступний комплекс операцій: зібрати масив вихідної інформації про характеристики транспортних і

маршрутних мереж міст; провести дослідження порядку побудови моделей маршрутних мереж зазначених міст; оцінити якість побудованих моделей.

Хід рішення

На основі зібраної вихідної інформації про маршрутні мережі міст за допомогою програмного продукту VISUM розроблено їх моделі (рис.) [9, 10].

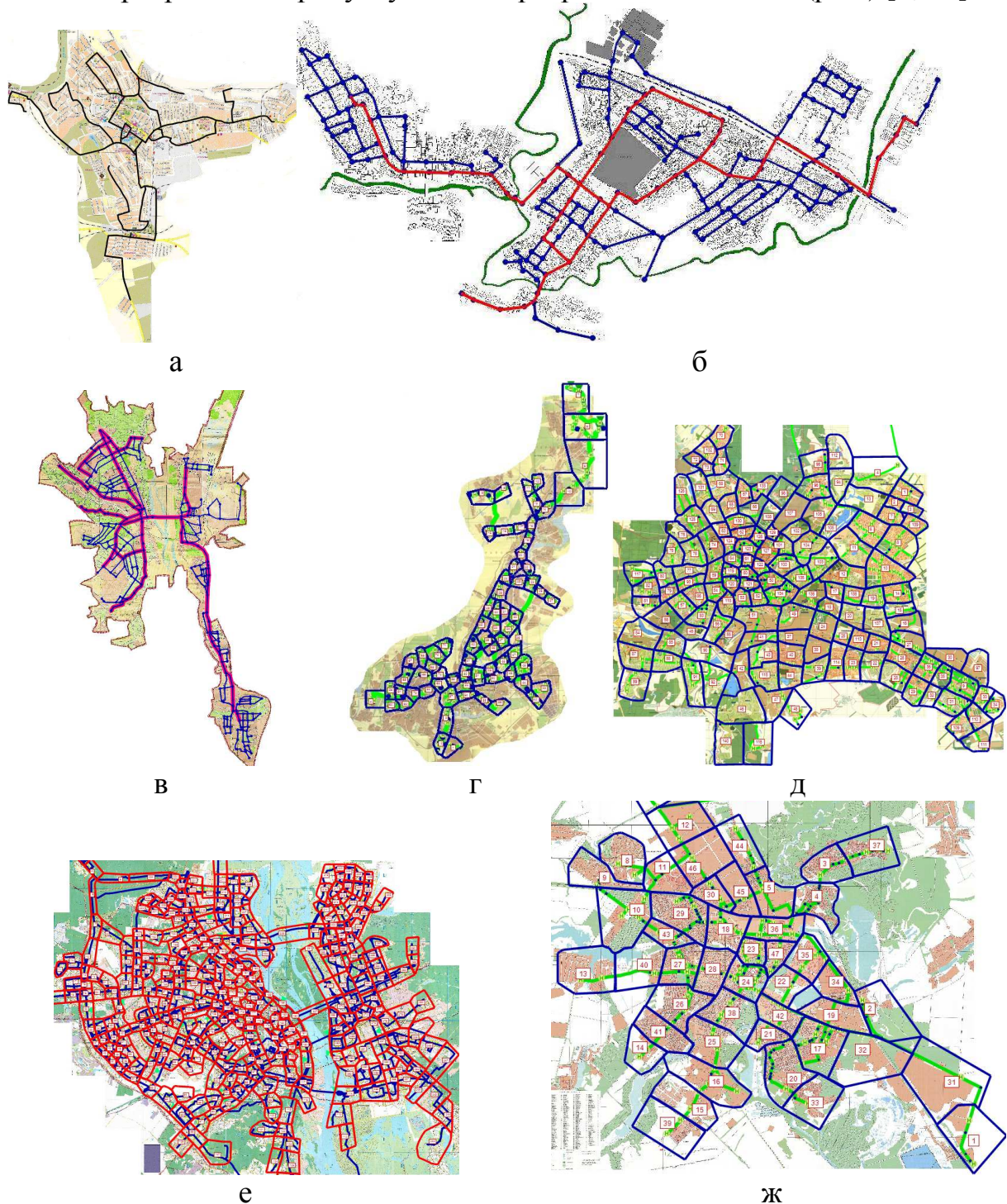


Рис. Моделі маршрутних систем міст (а – м. Свердловськ, б – м. Балаклія, в – м. Куп'янськ, г – м. Кривий ріг, д – м. Харків, е – м. Київ, ж – м. Суми)

Слід зазначити, що при побудові моделей маршрутних мереж необхідно, щоб система відображала просторову й часову структуру пропозиції транспортних послуг. Узагальнений порядок дій при побудові маршрутних систем

досліджуваних міст був наступний: 1) були визначені вузли вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста; 2) визначені ланки ВДМ та кількість смуг для руху транспортних засобів для кожної з них, а також ланки з однібічним та двобічним рухом і види МПТ, які здійснюють рух ним; 3) визначені зупинки МПТ; 4) визначені шляхи проходження маршрутів МПТ; 5) територію міста розділено на вищі (Суми, Харків) та транспортні райони.

Саме тому розроблені моделі складаються з безлічі об'єктів, які містять всі релевантні дані, такі як мережі транспортних шляхів, дані маршрутів, ТР, транспортні вузли і ЗП. Кожний з перерахованих вище об'єктів мережі описується відповідними атрибутами. Так, наприклад, ланка транспортної маршрутної системи описується довжиною і порядковим номером, кількістю смуг руху та його направленістю, дозволеніми для руху видами транспорту тощо.

В результаті мікрорайонування міст отримано ТР, які відрізняються між собою за призначенням. Кожен ТР одержує свій полігон, що представляє його просторове розташування. Також кожен ТР поєднується через примикання як мінімум з одним вузлом ВДМ, щоб учасники руху могли покинути й дістатися цього району. Примикання відповідає кінцевому й початковому пішохідному підходу, для якого вказується час і відстань прямування пішки.

Необхідно зазначити, що моделювання ТР кожного міста проводилося відповідно до існуючих вимог щодо моделювання транспортних систем міст [1]. Характеристика кожної з розроблених моделей наведена в таблиці.

Таблиця - Характеристика моделей маршрутних систем міст

Характеристика моделі	Місто						
	Свердловськ	Куп'янськ	Балаклія	Суми	Харків	Кривий Ріг	Київ
Кількість вузлів, од.	368	247	178	315	650	462	1453
Кількість ланок, од.	988	423	387	670	1634	1012	4048
Кількість ЗП, од.	62	30	26	166	495	338	1416
Кількість маршрутів МПТ, од.	12	9	6	61	215	124	377
Кількість ТР, од.	23	20	21	47	140	73	330

Провести оцінювання якості моделей маршрутних систем міст можна за рахунок використання достатньо великої кількості підходів: порівняння реальних та модельних довжин трас кожного з маршрутів; порівняння середнього часу пересування пасажирів на маршрутній мережі (можливо за наявності матриці пасажирських кореспонденцій) та інших. В даній роботі оцінювання було здійснене за рахунок порівняння довжин трас міських маршрутів. Отримані результати свідчать про незначні відхилення між змодельованими та реальними довжинами маршрутів МПТ для різних міст, що в кінцевому випадку не вплине на якість розрахунків за моделями.

Висновки

Застосований порядок моделювання маршрутних систем МПТ дозволяє отримати достатньо точні та якісні моделі громадського транспорту міст, особливо у відношенні транспортної пропозиції. Проведення оцінювання

моделей маршрутных систем МПТ в среде PTV VISUM шляхом порівняння довжин трас маршрутів не є вичерпним, тому що, наприклад, відсутня можливість визначення ефективності обслуговування пасажирів. Для подолання такого роду недоліків обов'язковим є використання матриці пасажирських кореспонденцій, за рахунок чого існує можливість визначення комплексу показників оцінювання ефективності транспортного процесу перевезення пасажирів у містах.

Список литературы: 1. Горбачев П.Ф. Основы теории транспортных систем [Текст] / П. Ф. Горбачев, И. А. Дмитриев. – Харьков : Изд-во ХНАДУ, 2002. – 202 с. 2. Луб'яний П. В. Ефективність пасажирської маршрутної мережі міст [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.22.01 "Транспортні системи" / П. В. Луб'яний. – Х. : ХНАДУ, 2005. – 20 с. 3. Движение все [Электронный ресурс] / И. Мельникова // Журнал "Итоги", №18 (360) от 06.05.2003 г. : Режим доступа : \www/ URL: http://itogi.ru/Paper2003.nsf/Article/Itogi_2003_05_06_11_1040.html. – 10.06.2011 г. – Загл. с экрана. 4. Презентація програмного продукту TRANSCAD [Электронный ресурс] / Офіційний сайт корпорації "Caliper" : Режим доступа : \www/ URL: <http://caliper.com/tcovu.html>. – 10.06.2011 г. – Загл. с экрана. 5. Проектирование комплексных транспортных систем в условиях ограниченного финансирования [Электронный ресурс] / Проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния : Режим доступа : \www/ URL: http://towntraffic.narod.ru/Russian/Streets_net/Klibavichus2.htm. – 10.06.2011 г. – Загл. с экрана. 6. Растворители пробок [Электронный ресурс] / Р. Насакин // Журнал "Компьютерра" №29 от 16 августа 2007 г. : Режим доступа : \www/ URL: <http://offline.computerra.ru/2007/697/329408.html>. – 10.06.2011 г. – Загл. с экрана. 7. Швецов В.Л. Управление транспортной системой на основе компьютерной модели PTV VISION® VISUM [Текст] / В. Л. Швецов, Е. А. Андреева // Сборник докладов 7-й междунар. конф. "Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах". – СПб: СПб гос. Архитектурно – строительный университет. – 2006. – с. 190 – 192. 8. Руководство Visum 9.3 Анализ и планирование транспортных потоков. – 80 min / 700 MB. – Дрезден, Санкт-Петербург, 2007. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : 12 см. 9. Горбачов П. Ф. Аналіз відстаней між зупинками міського пасажирського транспорту як фактору впливу на розселення населення [Текст] / П. Ф. Горбачов, С. В. Свiчинський // Автомобільний транспорт – 2010. – №26. – С. 101–104. 10. Любий Є. В. Визначення попиту на пересування населення малих міст маршрутним пасажирським транспортом [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Євген Володимирович Любий . - Х., 2012. – 191 с.

УДК 656.072

Основы теории транспортных процессов и систем: моделирование маршрутных систем пассажирского транспорта городов/ Любий Е. В., Свичинский С. В. // Вестник НТУ «ХПИ». Серия «Новые решения в современных технологиях». – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2012. - №44(950). С. 55 – 61.

В статье описан процесс и представлены результаты моделирования маршрутных систем пассажирского транспорта городов Купянск и Балаклея Харьковской области, города Свердловск Луганской области, города Кривой Рог Днепропетровской области, а также городов Сумы, Харьков и Киев в программной среде PTV VISION VISUM. Из.: 1. Библиогр.: 10 назв.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, моделирование, маршрутная система, VISUM

UDK 656.072

Theory of transport processes and systems: modelling of route systems of city public transport/ Lubyi E., Svichinsky S.// Bulletin of NTU "KhPI". Subject issue: New decisions of modern technologies. – Kharkov: NTU "KhPI". – 2012. - №44(950). P. 55 – 61.

The article deals with modelling process and results of modelling the route passenger transport systems of the cities of Kupyansk and Balakliya in Kharkiv region, city of Sverdlovsk in Lugansk region, city of Kriviy Rig in Dnipropetrovsk region and cities of Sumy, Kharkiv and Kyiv. . Im.: 1: Bibliogr.: 10

Keywords: city public transport, modelling, route system, VISUM.

Надійшла до редакції 20.08.2012

УДК 621.396:006; 620.179.15:004.421.2

С. Л. ВОЛКОВ, канд. техн. наук, зав.каф., ОДАТРтаЯ, Одеса;

О. О. СКОПА, д-р техн. наук, зав.каф., ОНЕУ, Одеса

АЛГОРИТМ ТАКТОВОЇ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦИФРОВОГО РАДІОМОДЕМА НА ОСНОВІ ШПФ

У статті показана доцільність використання принципів ШПФ при розробці ефективних обчислювальних алгоритмів, які засновані на принципі мінімуму перехідних завад у вільних каналах, для розробки систем тактової синхронізації цифрових багатоканальних радіомодемів. Іл.:1. Бібліогр.: 13 назв.

Ключові слова: синхронізація, модем, ШПФ, завада, канал.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Для забезпечення правильного прийому переданих інформаційних сигналів в захищених телеметричних системах доводиться вирішувати різноманітні завдання синхронізації. Так, при використанні радіозв'язку, який у ряді випадків є єдиним засобом передачі телеметричної інформації, доводиться вирішувати задачу встановлення та підтримки певних фазових співвідношень між сигналами що виробляються на передачі та прийомі. При цьому, якщо повідомлення має цифрову структуру, найбільш доцільним є застосування багаточастотних (багатоканальних) модемів з двократною відносною фазовою модуляцією та ортогональними канальними сигналами [1...4]. Разом з тим, саме радіоканал понад усе схильний до впливу як випадкових, так і навмисних зосереджених або широкосмугових завад та перешкод. У зв'язку з цим, достатньо часто, в багатоканальних модемах з метою поліпшення ряду їх технічних характеристик, наприклад, швидкості входження демодулятора в синхронний стан, по несучих частотах на межах посилок вводиться додаткова фазова маніпуляція на 45° [4]. Хоча вказана додаткова різниця фаз інформації не несе, спектральні властивості групового сигналу модему поліпшуються, позитивно впливаючи на роботу допоміжних пристроїв демодулятора [4...6]. Проте зазначене не дозволяє успішно боротися з впливом шумів та навмисних перешкод в каналі зв'язку телеметричної системи як на якість інформаційного сигналу [7...9], так і на забезпечення достатньо надійної роботи систем синхронізації в багатоканальних модемах [10, 11]. Виходячи з цього, **постановкою завдання та метою статті** є впровадження ідеї використання принципів швидкого перетворення Фур'є (ШПФ) при розробці ефективних обчислювальних алгоритмів, заснованих на принципі мінімуму перехідних завад