Відділ 44
Вода, Енергія, Транспорт

Переклад посібника здійснено в рамках проекту «Дружні до клімату концепції для міської мобільності в Україні» за підтримки Німецького Федерального міністерства навколишнього середовища, охорони природи та безпеки реакторів на підставі рішення Німецького Бундестагу.

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

Інтелектуальні транспортні системи

Модуль 4е

Стійкий розвиток транспортної системи: Збірник матеріалів для політиків міст

gtz
Галузевий проект
Консультативні послуги
у галузі транспортної політики

За дорученням
Федеральне міністерство
економічної співпраці
та розвитку

ОГЛЯД ЗБІРНИКА МАТЕРІАЛІВ

Стійкий розвиток транспортної системи: Збірник матеріалів для політиків міст

Що таке збірник матеріалів?

У цьому *Збірнику* матеріалів про стійкий розвиток системи міського транспорту розглядаються ключові питання структури політики стійкого розвитку транспортної системи для міст. *Збірник* складається з понад 25 модулів, про які буде йти мова на наступних сторінках. Його також доповнює низка навчальних документів та інших матеріалів, які можна знайти в інтернеті за адресою http://www.sutp.org.

Для кого призначений збірник?

Збірник призначений для політиків, відповідальних за прийняття рішень у містах, а також для їхніх радників. Саме про дану цільову групу йде мова у розділі про інструменти для політики, які слід застосовувати у містах. Матеріали даного *збірника* можуть бути цікавими також і для осіб із академічної сфери (напр. університетів).

Як слід користуватись збірником?

Збірник можна використовувати по-різному. Друкований варіант слід зберігати у певному місці, забезпечуючи доступ до нього службовцям, які займаються транспортними питаннями. *Збірник* можна легко пристосувати до потреб офіційного короткого навчального семінару, або ж використовувати як посібник для розробки навчального плану чи іншої навчальної програми у галузі міського транспорту. GTZ (Німецьке товариство з технічної співпраці) розробляє навчальні пакети для окремих модулів, які з жовтня 2004 року доступні на інтернет сторінці за адресою http://www.sutp.org/suteca.

Основні властивості

Ключові властивості *Збірника* включають:

- Прикладний характер та, зосередженість на найоптимальніших практиках у сфері планування, регулювання і, за наявності, на успішному досвіді міст.
- Автори є провідними спеціалістами у своїх галузях.
- Привабливий, легкий для ознайомлення, виклад матеріалу у кольорі.
- Нетехнічна мова (наскільки це можливо) із поясненням технічних термінів.
- Оновлення через Інтернет.

Як можна отримати копію?

Електронні версії (у pdf- форматі) модулів доступні в інтернеті за адресою http://sutp.org або http://www.sutp.cn. Зважаючи на постійне оновлення усіх модулів, друкованих примірників англійською мовою більше немає в наявності.

Усі питання щодо використання модулів слід надсилати на електронну адресу: sutp@sutp.org або transport@gtz.de.

Зауваження або відгуки?

Ми радо приймемо Ваші зауваження або пропозиції, які стосуються будь-якого аспекту *Збірника*, якщо Ви надішлете їх електронною поштою на адресу sutp@sutp.org та transport@gtz.de або звичайною поштою на адресу:

Manfred Breithaupt
GTZ, Division 44
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Germany (Німеччина)

Додаткові модулі та матеріали

Додаткові модулі очікуються на теми «Фінансування міського транспорту», «Модернізація» та «Вимушена подорож» (окрім усього іншого). Додаткові матеріали на даний час перебувають у стані розробки. Також можна отримати CD та DVD диски із фотографіями міського транспорту (деякі фотографії було завантажено у розділ фото на сайті http://www.sutp.org). Крім того Ви зможете знайти корисні посилання, бібліографічні довідки та понад 400 документів і презентацій на нашому сайті за адресою http://www.sutp.org.

Модулі та автори матеріалів

(i) *Огляд збірника матеріалів та міжгалузевих питань пов'язаних з громадським транспортом* (GTZ)

Інституційна та політична орієнтація

1a. *Роль транспорту в політиці міського розвитку* (Enrique Penalosa)

1b. *Органи міського транспорту* (Richard Meakin)

1c. *Участь приватного сектору у забезпеченні інфраструктури громадського транспорту* (Christopher Zegras, MIT)

1d. *Економічні інструменти* (Manfred Breithaupt, GTZ)

1e. *Підвищення обізнаності громадськості щодо стійкого розвитку транспортної системи* (Karl Fjellstrom, Carlosfelipe Pardo, GTZ)

Планування землекористування і менеджмент мобільності

2a. *Планування землекористування і міський транспорт* (Rudolf Petersen, Wuppertal Institute)

2b. *Менеджмент мобільності* (Todd Litman, VTPI)

Пересування за допомогою громадського транспорту, пішки і велосипедом

3a. *Можливості здійснення перевезень пасажирів* (Lloyd Wright, ITDP, Karl Fjellstrom, GTZ)

3b. *Швидке перевезення за допомогою автобусів* (Lloyd Wright, ITDP)

3c. *Регулювання здійснення автобусних перевезень і планування* (Richard Meakin)

3d. *Збереження та підвищення ролі немоторизованого транспорту* (Walter Hook, ITDP)

3e. *Розвиток без автомобілів* (Lloyd Wright, ITDP)

Засоби пересування і пальне

4a. *Технології чистого пального і засобів пересування* (Michael Walsh, Reinhard Kolke, UBA)

4b. *Інспекція, технічне обслуговування і придатність до експлуатації* (Reinhard Kolke, UBA)

4c. *Дво- і трьохколесні засоби для пересування* (Jitendra Shah, World Bank; N.V. Iyer, Bajaj Auto)

4d. *Автомобілі на природному газі* (MVV Inno Tech)

4e. *Інтелектуальні транспортні системи* (Phil Sayeg, TRA; Phil Charles, University of Queensland)

4f. *Еководіння* (VTL, Manfred Breithaupt, Oliver Eberz, GTZ)

Навколишнє середовище і вплив на здоров'я людей

5a. *Менеджмент якості повітря* (Dietrich Schwela, WHO)

5b. *Безпека дорожнього руху* (Jacqueline Lacroix, DVR; David Silcock, GRSP)

5c. *Шум і зменшення його шкідливого впливу* (Civil Exchange Hong Kong; GTZ, UBA)

5d. *Механізми чистого розвитку у транспортному секторі* (Jürg M. Grütter)

5e. *Транспорт і зміна клімату* (Holger Dalkmann; Charlotte Brannigan, C4S/TRL)

Джерела

6. *Джерела для осіб, відповідальних за прийняття рішень* (GTZ)

Соціальні та міжгалузеві питання пов'язані з громадським транспортом

7a. *Ґендер і міський транспорт: зручний і доступний* (Mika Kunieda; Aimee Gauthier)

Про авторів

Філ Саєґ спеціалізується на транспортному плануванні і управлінні вже впродовж 30 років з моменту отримання диплому. Серед його клієнтів – уряд Австралії та інші іноземні уряди, міжнародні організації та приватні компанії. Будучи директором великої австралійської консалтингової компанії, Філ Саєґ впродовж трьох років керував проектами у Таїланді, після чого він створив власну фірму у Бангкоку, а згодом і у Брісбені, Австралія. Він підтримує тісні зв'язки із своїми азіатськими колегами, частково працює у Світовому Банку як консультант з персоналу у декількох азіатських країнах, а також працює з численними іншими міжнародними клієнтами.

Упродовж багатьох років Філ Саєґ спеціалізується на комерційних операціях, пов'язаних із міським та регіональним транспортним парком у містах та регіонах Азії, інтелектуальних транспортних системах, екологічних питаннях пов'язаних з транспортом, а також впливі розвитку та соціально-економічних змін в Азії на майбутній транспортний попит.

Професор **Філ Чарльз** є директором Центру транспортних досліджень, Університет Квінсленд, Брісбен, Австралія. Він володіє більш як 30-ти річним досвідом роботи у сфері розробки та реалізації транспортних стратегій, був відповідальним за розробку транспортної стратегії та політичних ініціатив в Австралії та в інших іноземних державах. Він володіє знаннями та досвідом роботи у розробці транспортних стратегій, включаючи розвиток інфраструктури та управління інфраструктурою, інтелектуальні транспортні системи і дорожню безпеку, управління рухом та менеджмент ДТП, стратегічний аналіз, інституційне покращення, розвиток професійних здібностей та бізнес-планування, включаючи ринкову оцінку нових транспортних технологій. Він виконував свої функції в транспортних органах Західної Австралії та Нового Південного Уельсу, як головний виконавчий директор національної асоціації, як управлінський консультант Буз Аллен та Гамільтон і в рамках роботи у дослідницькому центрі університету. Професор Чарльз здобув диплом і післядипломну освіту за спеціальністю машинобудування, а також громадське управління та бізнес-менеджмент.

Філ Саєґ і професор Філ Чарльз написали Посібник із інтелектуальних транспортних систем Австралії, який було опубліковано у 2003 р., вони також щоквартально випускають Членський Інформаційний Бюлетень. На даний момент вони допомагають у розробці першої стратегії інтелектуальних транспортних систем у Бангкоку, Тайланд.

Подяка: Автори висловлюють вдячність Девіду Пентеру за допомогу у роботі над деякими аспектами цього документу.

Модуль 4е

Інтелектуальні транспортні системи

Дані, та висновки, наведені в цьому документі, ґрунтуються на інформації, отриманій GTZ та консультантами Товариства, партнерами та авторами із надійних джерел. Проте GTZ не дає гарантій щодо точності чи повноти відомостей в цьому документі, і не несе відповідальності за будь-які помилки, втрачену вигоду чи збитки, які можуть виникнути внаслідок його використання.

Автори: Філ Саєґ
(Тренспорт Раундтейбл Аустралазія – Transport Roundtable Australasia)
Професор Філ Чарльз
(Центр транспортних досліджень, Університет Квінсленд)

Редактор: Німецьке Товариство з технічної співпраці (GTZ) ҐмбГ
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Germany (Німеччина)
http://www.gtz.de

Відділ 44 «Вода, Енергія, Транспорт»
Галузевий проект «Консультаційні послуги у галузі транспортної політики»

За дорученням:
Федерального Міністерства з питань економічної співпраці та розвитку (BMZ)
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn, Germany (Німеччина)
http://www.bmz.de

Менеджер: Манфред Брайтхаупт

Редагування: Манфред Брайтхаутб, Армін Ваґнер

Фото на обкладинці: Карін Росмарк / Томас Дерштрофф
ERP Gantry, Сінгапур, вересень, 2003р.

Переклад: Цей переклад було здійснено фірмами «Інтерпереклад» та «Дреберіс». GTZ не несе відповідальності за правильність перекладу чи за інші помилки та упущення, які виявляться в процесі використання посібника.

Макет: Клаус Нойманн, SDS, G. C.

Видання: Цей модуль є частиною серії посібників GTZ для політиків у країнах, що розвиваються, жовтень, 2007р.

Ешборн, березень 2005 р.
(відредагована версія липень 2009р.)

Дане видання є скороченою версією оригіналу. Повна версія даного видання англійською мовою знаходиться на сторінці http://www.sutp.org.

Переклад посібника здійснено в рамках проекту «Дружні до клімату концепції для міської мобільності в Україні» за підтримки Німецького Федерального міністерства навколишнього середовища, охорони природи та безпеки реакторів на підставі рішення Німецького Бундестагу.

1. Вступ 1

2. Опис технологій та застосування технологій ITC 2

2.1 Що таке ITC? 2
2.2 Опис послуг для користувачів ITC 2
2.3 Пріоритетні послуги для користувачів ITC 4
2.4 Нові технології ITC 16
2.5 Яким чином ITC відрізняються від традиційної … 18

3. Яким чином ITC можуть допомогти містам 18

3.1 Спільні риси транспортного руху у містах 18
3.2 ITC можуть допомогти досягнути бажаних … 20

4. Ситуація з використанням ITC у містах 24

4.1 Стан на сьогоднішній день 24
4.2 Відповідність ITC та розмірів міста 26

5. Планування та реалізація 28

5.1 Планування ITC 28
5.2 Витрати і вигоди ITC 30
5.3 Управління проектами і застосування 31
5.4 Операційна діяльність та управління 31
5.5 Фінансування ITC 32

6. Проблеми 33

6.1 Важливість усвідомлення та ключове значення розуміння 33
6.2 Фундаментальне значення раціональної транспортної політики та інституційної основи 34
6.3 Роль інтеграції 34
6.4 Бюджет і забезпечення 34

7. Стратегії вирішення проблем 35

8. Список літератури 37

9. Ресурси 37

Додаток: Глосарій 39

1. Вступ

Уже понад 70 років для регулювання транспортних потоків використовуються передові технології, причому перші спроби контролю за сигналами світлофорів на перехрестях та залізничних переїздах було зроблено у США та Європі.

Виробники транспортних засобів розробляють передові технології для того, щоб транспортні засоби стали безпечнішими, пересування завдавало менше стресу і було зручнішим. Чимало із цих технологій застосовується для автобусів та поїздів. Передові технології все більше і більше застосовуються до великих систем громадського транспорту, а також для поширення інформації про прибуття поїздів та автобусів для пасажирів.

Якщо говорити про сектор вантажного транспорту, то тут ціла низка технологій застосовується для покращення ефективності руху транспортних засобів та відповідних комерційних операцій як ланки ланцюга постачання.

Ці різні технології тепер відомі під збірною назвою *інтелектуальні транспортні системи* (ITC). При обережному застосуванні ITC можуть допомогти зробити транспортну систему надійнішою, безпечнішою та ефективнішою, а також зменшити її вплив на довкілля.

Мета цього модуля – допомогти особам, відповідальним за прийняття рішень у містах, та їхнім радникам зрозуміти, що потрібно враховувати, аби якнайкращим чином скористатися ITC, які можливості може дати і які проблеми може створити ITC, і яким чином можна якнайкраще вирішити ці проблеми і скористатися цими можливостями.

Акцент у цьому модулі про ITC ставиться на такі способи застосування ITC, які підтримують поняття стабільного транспорту, даючи бажані наслідки, які, як можна очікувати, отримають загальне визнання:

- Рівний доступ та покращення мобільності, зменшення попиту на індивідуальні транспортні засоби; а також покрашення ідеального розподілу на користь пішоходів, міського транспорту і велосипедного руху;
- Покращення ефективності та продуктивності транспорту;
- Покращення безпеки; і
- Зменшення впливу на довкілля та підвищення «інтенсивності», зокрема у центрах міст, де є проблема корків.

Малюнок 1
Управління транспортними потоками в місті – головний виклик 21-го століття.
Ян Швааб, м. Мехіко, 2002; Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

Наголос ставиться на міський дорожній транспорт, оскільки залізничний транспорт – це більш зріла технологія, і найкращих успіхів можна досягнути у покращенні дорожнього транспорту та на його перетині з іншими видами транспорту.

ITC – це не панацея для вирішення проблем міського та регіонального транспорту. ITC не може замінити раціональну транспортну політику і створення відповідних установ та належної інфраструктури, у яких існує нагальна потреба.

Проблемою для міст є розуміння того, яким чином ITC може допомогти у керуванні їхньою транспортною системою, сформувати основу для прогресивного та

узгодженого розвитку ІТС, а також розробити реальний досвід і знання роботи з ІТС в ролі покупця технологій ІТС, а також менеджера транспортної системи, яка залучає декілька варіантів застосування технологій ІТС.

Багато міст покладалися на досвід розвинутих країн у плануванні та впровадженні ІТС. Однак міста можуть розробляти власні підходи, які би відповідали їхнім власним неповторним характеристикам, оскільки вони мають унікальну можливість використати чийсь досвід і на його основі зробити різкий стрибок вперед до ефективнішого використання.

З часу публікації першого видання цього модуля на початку 2005 р. ефект залучення ІТС та пов'язаних із ними технологій для покращення звичайних транспортних схем був вражаючим. Навігаційні технології для автомобілів, пішоходів, спортсменів. функціонують через мобільні телефони, або ж пристрої GPS, що є всюдисущими споживчими товарами. Мобільні телефони тепер все більше і більше використовуються у транспорті по всьому світу. Смарт-картки все частіше використовуються з метою полегшення використання систем громадського транспорту у містах і спрощення механізмів оплати за схемами прокату автомобілів і велосипедів у розвинутих містах.

2. Опис технологій та застосування технологій ІТС

2.1 Що таке ІТС?

ІТС – це, по суті, суміш напрацювань комп'ютерної сфери, інформаційних технологій та телекомунікацій разом зі знаннями у автомобільному і транспортному секторах. Ключові ІТС технології з'являються на основі головних напрацювань у цих секторах. Відтак, ІТС можна визначити як застосування ***комп'ютерних, інформаційних та комунікаційних*** технологій для управління транспортними засобами та мережами у реальному часі, включаючи переміщення людей і товарів.

2.2 Опис послуг для користувачів ІТС

Транспорт, а, відтак, і ІТС, що асоціюються з ним, охоплює три складники:

- Інфраструктуру – поверхні надземну та підземну (наприклад, дорожні знаки, комунікації, комп'ютери, турнікети, датчики тощо;
- Транспортні засоби – типи транспортних засобів, їхні характеристики безпеки, ступінь використання сучасної електроніки та комп'ютерної техніки;
- Люди – поведінка людей, їх пріоритети, зокрема щодо використання певних видів транспорту, регулювання і застосування.

Загальноприйнятий спосіб опису потенційного застосування ІТС, або послуг для користувачів ІТС, які включають інфраструктуру, транспортні засоби та людей, показано у Таблиці 1. Цей перелік із 44 послуг для користувачів в рамках 11 вузлів послуг для користувачів подано у версії, в якій їх визначено Міжнародною організацією стандартизації (ISO). До користувачів входять окремі особи, власники транспортних засобів і власники транспортної інфраструктури. Більшість із цих послуг для користувачів чи способів застосування, зазвичай, не застосовують окремо, зважа-

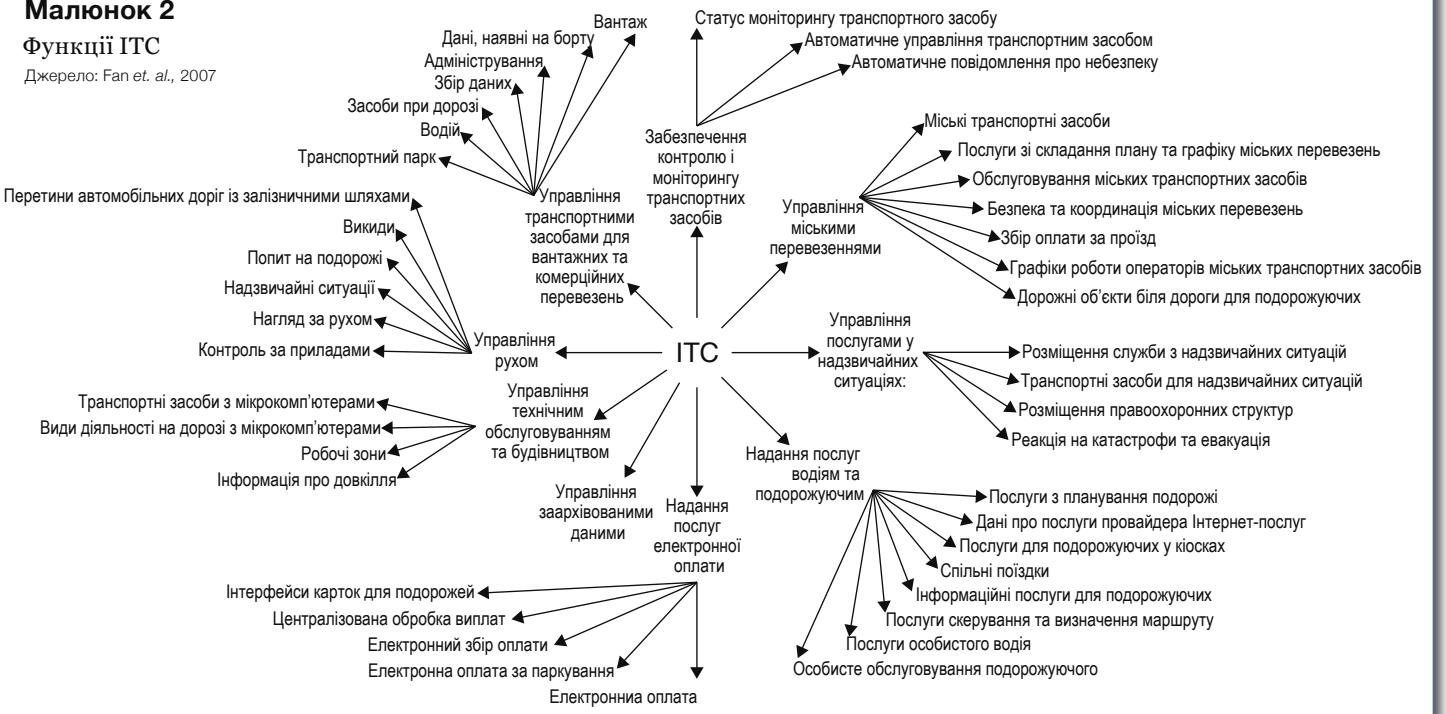
ючи на синергію та взаємозалежність між ними (Чен та Майлз, 2004).

Структура ІТС – це рамки для розвитку, планування, використання і діяльності ІТС. Національна логічна структура ІТС у США (US National ITS Logical Architecture) визначає види діяльності та функції, необхідні для надання послуг користувача ІТС у вигляді дев'яти дерев функціональних процесів (Малюнок 2). Вони охоплюють усі функціональні складові: управління рухом, управління комерційними транспортними засобами, моніторинг та контроль

Таблиця 1: Послуги для користувачів ІТС

Вузол послуг для користувачів	Послуги для користувачів
Інформаційні послуги для подорожуючих	■ Інформація, отримана до подорожі ■ Інформація, отримана під час подорожі ■ Інформація про послуги під час подорожі ■ Визначення маршруту і навігація – до подорожі ■ Визначення маршруту і навігація – під час подорожі ■ Підтримка планування подорожі
Управління транспортним операціями та операційні послуги	■ Управління транспортними операціями та регулювання руху ■ Управління надзвичайними ситуаціями, пов'язаними з транспортом ■ Управління попитом ■ Управління підтримкою транспортної інфраструктури ■ Поліцейський нагляд/Застосування
Обслуговування транспортних засобів	■ Покращення видимості ■ Автоматичне управління транспортним засобом ■ Уникнення зіткнень ■ Готовність системи безпеки ■ Обмеження для уникнення аварій
Обслуговування вантажного транспорту	■ Розмитнення комерційних транспортних засобів ■ Процес адміністрування комерційними транспортними засобами ■ Автоматична інспекція безпеки на дорогах ■ Контроль за безпекою комерційних транспортних засобів на борту ■ Управління транспортним парком вантажного транспорту ■ Інформаційне управління між різними видами транспорту ■ Управління та контроль за центрами різних видів транспорту ■ Управління небезпечними вантажами
Обслуговування громадського транспорту	■ Управління громадським транспортом ■ Транспорт, який реагує на попит, і спільний транспорт
Обслуговування у надзвичайних ситуаціях	■ Повідомлення про надзвичайні ситуації, пов'язані з транспортом, і особиста безпека ■ Пошуки транспортного засобу після крадіжки ■ Управління транспортними засобами у надзвичайних ситуаціях ■ Небезпечні матеріали та повідомлення про надзвичайні ситуації
Послуги електронної оплати, які стосуються транспорту	■ Електронні фінансові операції, пов'язані із транспортом ■ Інтеграція послуг електронної оплати, пов'язаних їх транспортом
Особиста безпека, пов'язана з безрейковим транспортом	■ Безпека громадських поїздок ■ Покращення безпеки для вразливих користувачів доріг ■ Покращення безпеки для неповносправних користувачів доріг ■ Положення про безпеку для пішоходів, які використовують інтелектуальні вузли та зв'язки
Послуги моніторингу погодних умов та стану довкілля	■ Контроль за погодою ■ Контроль за умовами навколишнього середовища
Послуги управління реагуванням на катастрофи та координацією	■ Управління даними про катастрофи ■ Управління реакцією на катастрофи ■ Координація з органами з надзвичайних ситуацій
Послуги національної безпеки	■ Послуги національної безпеки ■ Моніторинг та контроль за підозрілими транспортними засобами ■ Моніторинг структур та труб

Малюнок 2
Функції ITC
Джерело: Fan et. al., 2007



за транспортними засобами, управління транзитними перевезеннями, послугами у надзвичайних ситуаціях, послуги для водіїв та подорожуючих, послуги електронної оплати, архівація даних, а також управління технічним обслуговуванням і будівництвом.

2.3 Пріоритетні послуги для користувачів ITC

Дотримуючись акценту, який ставиться у цьому Посібнику на розвиток шляхів вирішення проблеми стабільного транспорту, для міст визначено декілька пріоритетних вузлів надання послуг користувачам ITC (тобто існує низка типів послуг та можливостей їх застосувань в рамках кожного вузла), і вони підтримують:

- Інформацію для подорожуючих, яка спрямована на те, щоб допомогти подорожуючим приймати кращі рішення стосовно подорожі ще до здійснення подорожі заради їхньої зручності та зручності їхніх супутників, а також аби надавати точнішу інформацію про очікуваний час прибуття транспортних засобів та причини затримок під час подорожі;
- Управління рухом (і транспортном) з метою зменшення попиту на транспортні засоби особистого користування і надання переваги автобусам, транспортним засобам неособистого користування та пішоходам;
- Управління вантажним транспортом з метою підвищення ефективності вантажного транспорту і зменшення впливу вантажних транспортних засобів на громаду;
- Управління громадським транспортом (різними видами транспорту) з метою забезпечення дотримання графіків, мінімізації впливу корків на роботу та досягнення ефективного розподілу працівників та ресурсів;
- Електронну оплату за квитки на транспорт різних видів (наприклад, інтегровану систему квитків за допомогою смарт-карток), схеми прокату велосипедів та автомобілів, але також включаючи застосування виплат за в'їзд до зони міста з метою покращення ефективності та зручності; а також
- Безпеку та надійність, включаючи управління у надзвичайних ситуаціях.

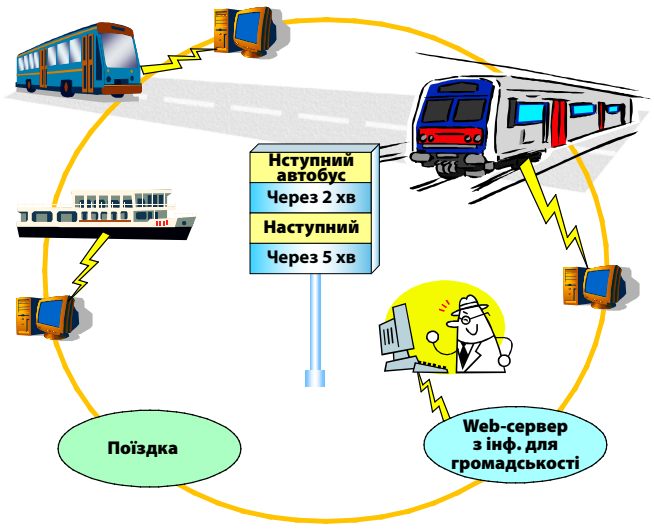
Уряд має серйозні зобов'язання стосовно цих вузлів послуг для користувачів ITC у зв'язку із наявним традиційним залученням як опікуна багатьох дорожних, залізничних та автобусних мереж і послуг. Навіть у сфері управління комерційними транспортними засобами, тоді як індивідуальні оператори можуть загалом вирішувати для себе, яким чином впроваджувати ITC з метою покращення ефективності, на їхнє рішення можуть впливати вказівки урядів, які встановлюють стандарти, визначають заходи, а також рівень емісій.

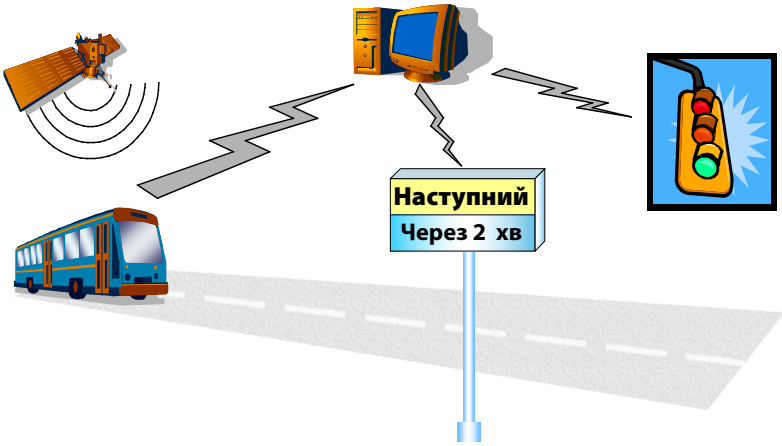
Системи для нових транспортних засобів розвиватимуться в залежності від ринку цих пристроїв, і спочатку передові ITC буде встановлено на нових сучасних автомобілях, вантажівках та автобусах. На них також впливають урядові правила, які встановлюють стандарти щодо конструкції автомобілів, а також безпеку та викиди.

На Малюнку 3 наведено приклади звичного застосування для кожного визначеного пріоритету користувачів послуг ITC з визначеними вузлами і коротко описано їхню мету і те, яким чином вони працюють. У Таблиці 3 подано детальніший підсумок повного ряду різних застосувань ITC для кожної визначеної пріоритетної послуги ITC.

Застосування ITC таким чином, аби це приносило користь власникам транспорту особистого користування та пішоходам, зазвичай використовується для підтримки

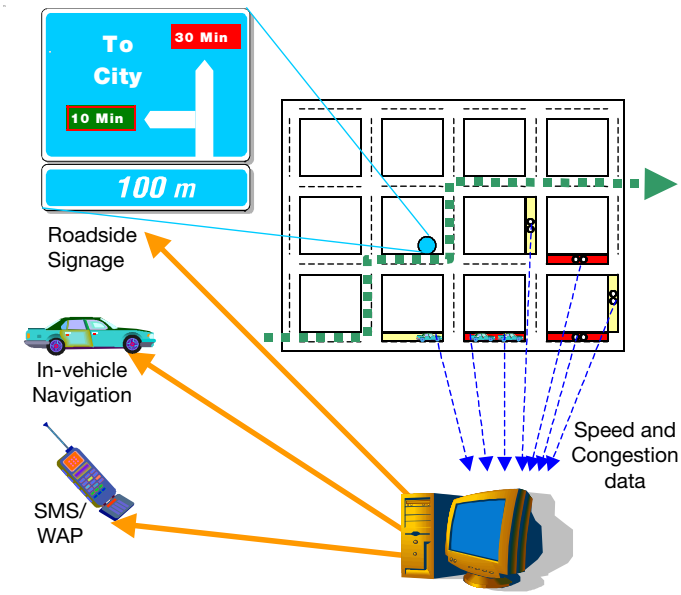
Малюнок 3: Ілюстрація пріоритетних послуг для користувачів ITC та способів застосування

Пріоритетні послуги для користувачів ITC	**Репрезентативне застосування**
Інформація про подорожуючих	
Інформація, що поступає в реальному масштабі часу для різних видів транспорту з графіками їх руху	**Мал. 3.1** 
Мета: Допомогти подорожуючим робити вибір на користь інтелектуального транспорту і зробити громадський транспорт привабливішим. Приклади: Гонконг, Брісбен, Лондон та Берлін. **Яким чином це працює**: Інформація з різних систем громадського транспорту передається між системами. Спільні графіки та маршрути використовуються для планування поїздок різними видами траспорту. Інформація в реальному часі передається у місцях пересадки і пасажирам. Така інформація використовується для затримки відправлення, якщо з'єднуюча послуга знаходиться поблизу. Кожна система може збирати інформацію різним чином, використовуючи різні технології, але ця інформація розповсюджується одним способом.	

Пріоритетні послуги для користувачів ITC	**Репрезентативне застосування**
Інформація, що поступає в реальному масштабі часу про громадський транспорт	**Мал. 3.2** 

Мета: Інформація, що поступає в реальному масштабі часу для пасажирів, спрямована на те, аби підвищити рівень використання громадського транспорту шляхом підвищення очікуваної надійності послуг і усунення сумнівів щодо прибуття наступного транспортного засобу. Приклади: Сінгапур, Брісбен, Страсбург, Лондон та багато інших міст.

Як це працює: Автобуси використовують GPS та одометри для визначення їхнього розташування за маршрутом. Інформація про місце перебування передається назад до центрального процесора за допомогою безпровідного зв'язку на зразок GPRS. Центральна система проводить зіставлення реального місця перебування та очікуваного місця перебування і вираховує, наскільки автобус запізнюється. Час, на який запізнюється автобус (чи на який він приходить зашвидко) використовується для оновлення даних про час його прибуття на інші зупинки по маршруту. Час прибуття показано на знаках зі змінною інформацією на зупинках, і його можна безпосередньо надсилати пасажирам з допомогою SMS чи інтернету. Щоб допомогти автобусам, які запізнюються, можна модифікувати час дорожніх знаків у реальному масштабі часу, і це дозволяє, щоб зелене світло було увімкнуто для цього автобуса довше.

Передова система інформування пасажирів (APIS)	**Мал. 3.3** 

Мета: Передова система інформування пасажирів APIS спрямована на те, аби впливати на поведінку водія через надання інформації про реальний час подорожі уздовж різних варіантів маршрутів. Використовуючи цю інформацію, водії можуть уникати районів з великими корками, зменшуючи завантаженість і покращуючи ефективність пропускної здатності решти доріг. Приклади: Японія, Європа, США, частини Азії.

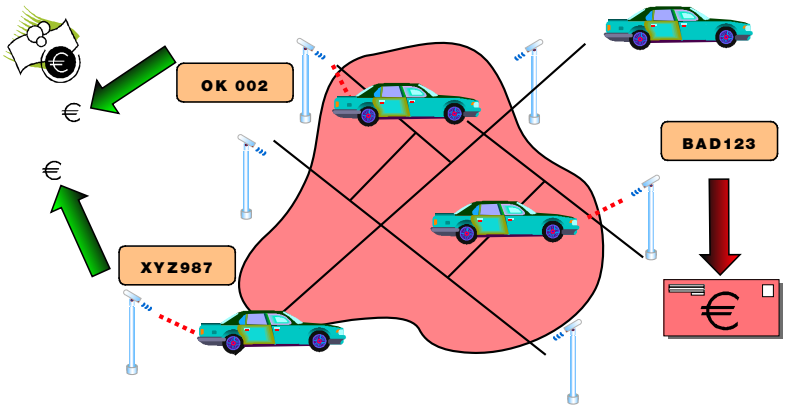
Як це працює: Транспортний потік на різних дорожніх сегментах вимірюється за допомогою індуктивних петель які використовуються у системах контролю за дорожніми знаками) і пробними автомобілями з GPS (наприклад, автобусами, таксі та іншими транспортними засобами). Профіль подорожі розробляється у реальному масштабі часу, і водіям надають поради щодо рівня корків ще до того, як вони почнуть їхати за конкретним маршрутом. Інформацію показують у багатьох формах, включаючи знаки зі змінною інформацією уздовж дороги, вона передається безпосередньо водієві у машині за допомогою безпровідних технологій чи водієві через SMS або інтернет.

Пріоритетні послуги для користувачів ITC	Репрезентативне застосування

Регулювання руху і управління транспортними операціями

Плата за в'їзд до зони міста

Мал. 3.4



Мета: Щоб зменшити попит на подорожі транспортними засобами і зменшити корки по всій території, застосовується дорожній збір. Громадському транспорту надається пріоритет, він використовує неоподатковувані полоси дорожнього руху. Приклади: Стокгольм, Лондон, Сінгапур. Схожі технології використовуються у різних містах Італії та Норвегії.

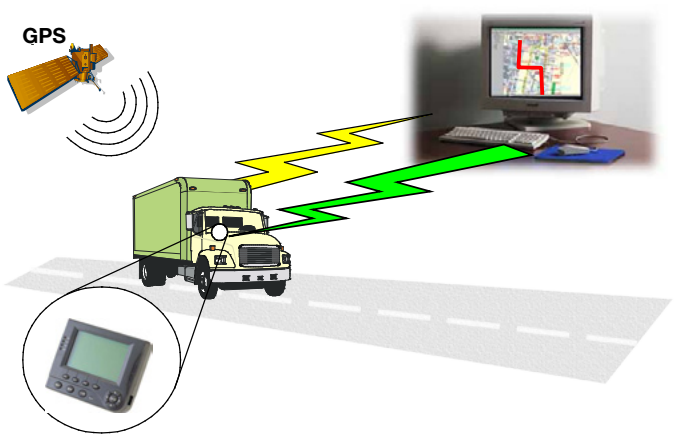
Як це працює: Водії, які мають намір в'їхати в цю зону міста, здійснюють передоплату зі свого рахунку по телефону, по інтернету чи по мобільному телефону чи повідомленнями SMS. Коли транспортний засіб в'їжджає в зону «корків» чи наближається до неї, одна чи більше камер зчитують номерні знаки. Якщо рахунок користувача, який асоціюється із цим транспортним засобом, показує, що у транспортного засобу є кошти, то при в'їзді кошти знімаються з рахунку. Якщо ж коштів немає, то виписується штраф.

Центри регулювання руху та контролю за рухом міського транспорту

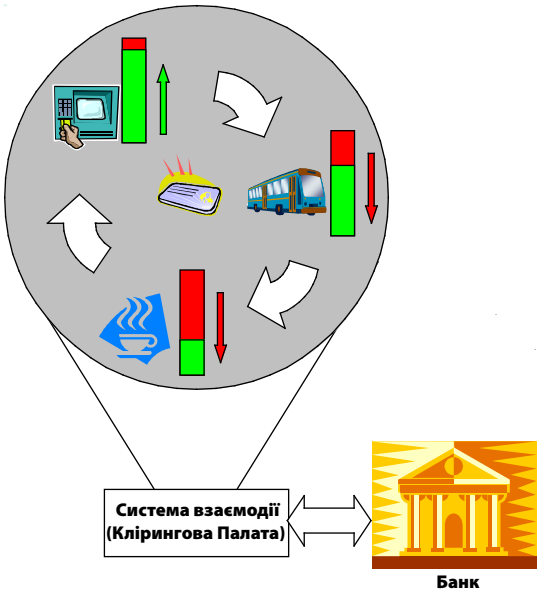
Мал. 3.5

Мета: Забезпечити роботу центрального пункту для зменшення наслідків надзвичайних ситуацій на дорозі та у системі громадського транспорту. Приклади: Пекін, Лондон, Мадрид, Сідней, Сінгапур.

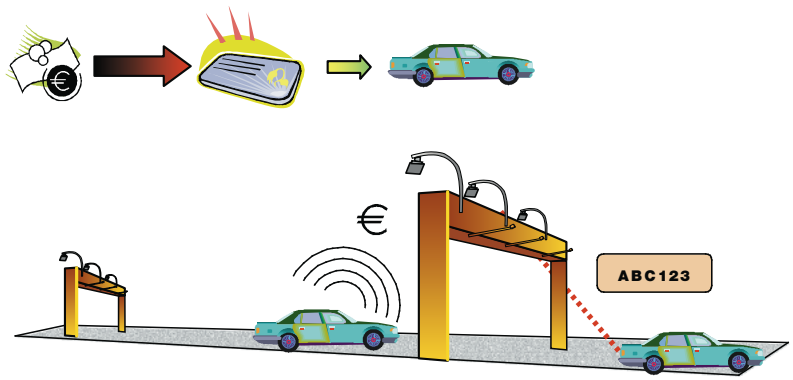
Як це працює: Традиційно для контролю за дорожніми знаками функціонує центральний координаційний центр, який збирає дані про рух транспортних засобів і поїздки. Центри можуть складатися з багатьох органів, і всі дорожні, транспортні служби, служби громадського транспорту, поліція та служби дії в надзвичайних ситуаціях використовують один центр, або ж може бути декілька центрів спеціалістів, які мають зв'язки для передачі даних усім інших центрам. Інтегрований центр контролю розповсюджуватиме дані і контролюватиме багато систем ITC, включаючи комп'ютерну систему контролювання руху, яка функціонує за допомогою передаючої телевізійної камери із замкнутим контуром, інформацію про надзвичайні ситуації, отриману від людей, систему RTPI, системи та операторів управління громадським транспортом, камери APIS та CCTV, які має поліція, транспорт, платні дороги та інші. Працівники контрольних кімнат координують необхідні послуги у надзвичайних ситуаціях і дорожні послуги з метою керування надзвичайними ситуаціями, транспортним потоком і безпекою. Знаки зі змінною інформацією можуть також використовуватися у вигляді радіо-повідомлень та повідомлень в інших засобах масової інформації з метою інформування громадськості.

Пріоритетні послуги для користувачів ITC	**Репрезентативне застосування**
Управління вантажним транспортом	**Мал. 3.6** 

Мета: Покращити ефективність роботи транспортного парку. Приклади: Сполучене Королівство, США, Японія, Австрія, Німеччинка, Швейцарія та Австралія.
Як це працює: Транспортні засоби визначають своє місце перебування за допомогою сигналів GPS. Ці сигнали надсилають назад менеджеру транспортного парку, з позначенням місця перебування транспортних засобів на карті. Програмне забезпечення планування маршрутів дає змогу вантажівці виконати додаткові роботи за допомогою електронних вказівок, які надсилають назад водієві. Детальну історію перебування можна тримати на борту для подальшого аналізу. За допомогою бортових систем можна також контролювати стан транспортного засобу та повідомляти у депо, якщо виникають якісь проблеми.

Електронна оплата	
Електронний збір оплати	**Мал. 3.7** 

Мета: Смарт-картки використовуються як форма електронного гаманця. Ці картки можна поповнити на станціях оплати (банки, невеличкі магазинчики) чи по інтернету, а далі їх можна використовувати для оплати за товари та послуги. Приклади: Лондон, Бангкок, Куала Лумпур, Богота, Гонконг, Сінгапур, Мадрид. Використання такої системи планується у Мумбаї та Бангалорі, Індія.
Як це працює: Шляхом поєднання смарт-картки з іншими функціями, зокрема купівлею та продажем квитків на громадський транспорт, забезпечується краще сприйняття карток. Картки можуть безконтактного зчитування для застосування продажу та купівлі квитків або з повним контактом і з доступом на основі введення пін-коду для інших виплат. Операції проводяться лише між карткою та продавцем. Альтернативні системи електронної оплати можуть послуговуватися мобільними телефонами для здійснення купівлі. Сума продажу нараховується на телефонний рахунок. Продавці отримують оплату з рахунків телефонної компанії.

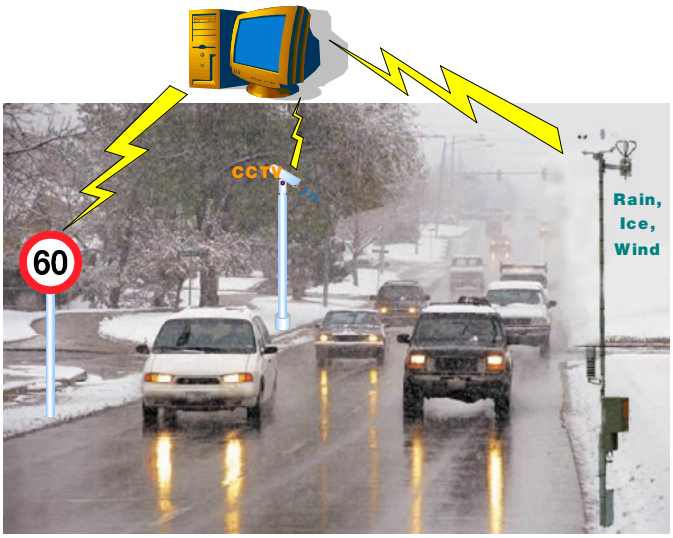
Пріоритетні послуги для користувачів ITC	**Репрезентативне застосування**
Електронний збір дорожнього мита	**Мал. 3.8** 

Мета: Електронний збір дорожнього мита (ETC) допомагає досягти більшої зручності в оплаті, вимагає менше зупинок, зменшує витрати на систему збору дорожнього мита і мінімізує витік прибутків у зв'язку з корупцією у порівнянні з ручними системами виплат дорожнього збору. Приклади: CityLink, Мельбурн; автомагістралі у Малайзії і платні дороги, Бразилія.
Як це працює: Існують різні системи, які послуговуються електронною карткою (біркою), що їх розробили для Dedicated Short Range Communications (DSRC) (Спеціального Короткоперіодного Зв'язку). Водії здійснюють передоплату з рахунку, це фіксується або на смарт-картці, або у центральній системі. Під час їзди по дорозі бірка зчитується за допомогою вмонтованих сигнальних пристроїв. Бірка активується і система списує з рахунку користувача плату за ту відстань, яку він проїхав станом на цей момент дня. Інші системи використовують автоматичне визначення номерних знаків (APNR) для того, аби зчитувати номерні знаки транспортних засобів. Номер автомобіля співставляється із центральною базою даних, і з рахунку користувача знімається певна сума. Тарифи можуть коливатися залежно від часу дня. Якщо грошей на рахунку немає, жодна бірка не прикріплюється до автомобіля і номерний знак не реєструється, а камери ідентифікують зчитують номерні знаки транспортного засобу і виписують повідомлення про порушення.

Надійність та безпека

Системи контролю за безпекою

Мал. 3.9



Мета: Системи контролю за безпекою призначені для зменшення кількості аварій шляхом підвищення уваги водіїв за незвичайних дорожніх умов. Приклади: Європа, Китай та США.
Як це працює: Ці системи використовують цілу низку датчиків придорожньої полоси для визначення умов навколишнього середовища. Дані від датчиків передаються до центрального засобу обробки даних, часто це робиться через безпровідний зв'язок. Рішення про попереджувальні повідомлення, про відкриття дорожніх полос чи встановлення обмеження швидкості робить центральна система у відповідності до правил, а знаки зі змінною інформацією про швидкість використовуються для передачі цієї інформації користувачам доріг. Камери CCTV використовуються для відстеження обмежень змінної швидкості, і вони дають змогу операторам підтверджувати стан довкілля та умови руху. Пристрої фіксують вітер, лід, туман і рух транспортних засобів. Центральна система далі встановлює швидкість уздовж дороги, пристосовуючи її до умов. Знаки зі змінною інформацією про швидкість показують поточну швидкість, а камери, які відстежують швидкість, автоматично пристосовані до зміни швидкості на даний момент часу.

Пріоритетні послуги для користувачів ITC	**Репрезентативне застосування**
Контроль з допомогою передаючих телевізійних камер із замкнутим контуром (CCTV) на автобусних та залізничних станціях	**Мал. 3.10**

Мета: Проводити централізований моніторинг автобусних та залізничних станцій (та інших громадських територій) з метою надання допомоги і реагування на надзвичайні ситуації, якщо необхідно. Приклади: Європа, Японія, Китай, США, Австралія, Малайзія, Тайланд, Гонг Конг, Сінгапур.

Як це працює: Працівники центральної контрольної кімнати використовують CCTV та передові комунікаційні технології для відстеження громадських місць. Працівники контрольного центру пов'язані передовими засобами комунікації з поліцією та службами, які діють у надзвичайних ситуаціях. Працівники контрольної кімнати можуть робити оголошення і запитувати, чи потрібна пасажирам допомога. Традиційно, надається телефон на випадок надзвичайних ситуацій, аби пасажири мали змогу подати запит про допомогу.

Таблиця 2: Пріоритетні послуги для користувачів ITC і технології

Вузол послуг для користувачів	Послуги для користувачів	Приклади	Опис
Інформація для подорожуючих	Інформація до поїздки, інформація для водіїв під час поїздки, інформація про громадський транспорт під час поїздки	Розмаїття технологій/систем	Системи, які можуть надавати інформацію про послуги громадського руху транспорту, які здійснюються за розкладом, чи про час подїздки, або про умови реального масштабу часу, через інтернет, SMS, VMS та інші засоби зв'язку. Можуть послуговуватися декількома технологіями, зокрема GPS, безпровідним зв'язком тощо
	Послуги надання особистої інформації	Розмаїття технологій/систем	Можуть складатися із просто Інтернет-доступу до інформації про умови подорожі чи послуги, що базуються на визначенні місця перебування користувача (LBS), які є чутливими до профілю, місця перебування та переваг користувача. LBS можуть послуговуватися кількома технологіями, за допомогою GSM/ GPS чи інших схожих систем мобільного зв'язку тощо
	Скерування маршруту та навігація	Системи навігації у транспортному засобі	Системи навігації у транспортному засобі дають змогу водіям легкових та вантажних автомобілів отримувати інформацію про найкращий вибір маршрутів, а також інформацію про умови руху, наприклад надзвичайні ситуації
Управління рухом	Підтримка планування транспорту	Моделі попиту на транспорт у місті, моделі імітації перехресть, GIS системи для управління географічними даними тощо	Існує ціла низка моделей імітації цілих транспортних мереж чи окремих перехресть. GIS використовується для допомоги у зберіганні даних та аналізі даних
	Регулювання руху	Регулювання руху у місті (UTC) Регулювання руху на території (ATC)	Системи Регулювання руху у місті (UTC) чи Системи регулювання руху на території (ATC) (наприклад.SCATS в Австралії, SCOOT у Сполученому Королівстві, ITAKA, в Іспанії) і численні інші комп'ютеризовані системи дорожніх сигналів, які створюються у США, Японіїі, країнах, що розвиваються. SCATS, SCOOT та ITAKA – це інтелектуальні, динамічні системи, які, якщо їх повністю впровадити, реагують на попит. Для забезепчення ефективної роботи часто необідіно підвищувати допоміжні будівельні роботи щодо покриття перехресть, якості тротуару та дренажної системи.
		CCTV – передаючі телевізійні камери із замкнутим контуром	CCTV використовуються для перевірки подій операторами у центрах управління транспортними операціями.
		VMS – знаки зі змінною інформацією – надають інформацію подорожуючим	Необхідна інфраструктура, яка часто використовує недорогі LED чи технології змінних знаків, яка наявна у багатьох країнах, що розвиваються, але також дорожчі технології, як от Plasma чи сучасні дисплеї LCD для показу інформації про громадський транспорт. Переносні знаки зі змінною інфомацією VMS також використовуються для показу інформації про тимчасові дорожні роботи і так далі.
		SL – знаки зі змінним обмеженням швидкості та супровідне законодавство	Встановлюються обмеження швидкості для того, щоб керувати домінуючими умовами дорожнього руху (наприклад, потужний чи слабкий потік транспортного руху) і погодніми умовами. Необхідне законодавство, яке би давало можливість застосовувати обмеження швидкості і надавати відповідні докази, якщо необхідно

Таблиця 2: Пріоритетні послуги для користувачів ITC і технології (II)

Вузол послуг для користувачів	Послуги для користувачів	Приклади	Опис
>> Управління рухом	>> Регулювання руху	Індуктивні петлі (на тротуарі), інфрачервоні (зверху) або оптичні з допомогою інтелектуальних камер (зверху) для відстеження транспортних засобів	Індуктивні петлі є найпоширенішими через свою низьку вартість, але вони менш ефективні, якщо стан обслуговування доріг є незадовільним. Інфрачервоні системи використовувалися у деяких країнах упродовж багатьох років і вони не залежать від дорожніх умов. Також зростає використання оптичних відстежень.
		Сигнали руху LED і регулюючі знаки	Вища вартість, ніж у традиційних ламп, вставлених у дорожні сигнали та знаки, але нижчі вартість поточні витрати у зв'язку з меншим споживанням енергії, довше і яскравіше життя.
	Управління надзвичайними ситуаціями	Визначення надзвичайних ситуацій та корків, а також їх перевірка, використовуючи CCTV і моніторинг з боку Контрольного центру	Інтелектуальні цифрові камери, встановлені на відповідні вигідні місця для моніторингу корків та швидкості руху і його характеристик. Приклади: автоскопічні камери, США; камери Cetrac, Сінгапур.
	Управління попитом	AVI – Автоматичне визначення транспортних засобів	AVI системи визначають транспортний засіб і зареєстрованого власника, послуговуючись номерними знаками автомобіля чи його електронною карткою (ID) у вигляді транспортної одиниці на автомобілі (OBU), яка також може бути відомою під назвою Бірка чи Ретранслятор
		Електронна оплата / збір (див. нижче Вузол електронної оплати для користувачів)	Можна використовувати технології, схожі на ті, які використовуються при електронному зборі плати (ETC) – для постійних користувачів за допомогою OBUs, а тим, хто користується ними час від часу, – без застосування OBUs.
		Комунікації	Існує декілька комунікаційних технологій, наприклад, DSRC при 5,8 ГГц; інфрачервоні, індуктивні петлі. Увага: оптичні/відео системи, які визначають номерні знаки транспортного засобу і перевіряють, чи автомобіль має право доступу до контрольованої території, чи з нього слід стягувати плату, знімають проблему необхідності окремої комунікаційної системи з транспортним засобом і OBU.
	Поліцейський нагляд/застосовні правила руху	Розмаїття технологій / систем	Камери, що перевіряють швидкість, камери червоного світла, камери контролю за доступом.
	Управління технічним обслуговуванням інфраструктури	Розмаїття технологій / систем	Переносні VMS та інші технології керування тимчасовими роботами з технічного обслуговування і підтримки спеціальних подій.

Таблиця 2: Пріоритетні послуги для користувачів ITC і технології (III)

Вузол послуг для користувачів	Послуги для користувачів	Приклади	Опис
Вантажний транспорт	Попереднє розмитнення автомобілів для комерційних перевезень та процедури адміністрування автомобілів для комерційних перевезень	Електронний обмін даними	Електронний обмін даними (EDI), чи загалом електронна торгівля складає життєво важливу частину управління непаперовим потоком інформації, необхідної для забезпечення, перевезення (кораблем, вантажівкою чи поїздом тощо), завантаження, передачі, отримання, оплати і дотримання будь-яких відповідних законодавчих вимог. Заради ефективності, фізичний процес і електронні операції слід синхронізувати, незалежно від товарів, які залучені до міжнародної чи внутрішньої операції. Для багатьох інформаційних потоків у торгівлі і транспортній індустрії існують структуровані документи, які передаються звичайним шляхом, тому EDI дає потенційні переваги.
	Управління транспортним парком автомобілів для комерційних перевезень	Системи управління транспортним парком (FMS)	Послуговуючись інформацією у реальному часі про розміщення транспортного засобу, часто використовуючи GPS, FMS може керувати і контролювати операції свого транспортного парку. Із залученням інших систем вона може моніторити споживання пального транспортним засобом, викиди, а також надавати діагностику для перевірки та ідентифікації проблем і пропонувати рішення.
Громадський транспорт	Управління громадським транспортом	Системи управління транспортним парком (FMS)	Послуговуючись інформацією у реальному часі про розміщення транспортного засобу, часто використовуючи GPS, FMS може моніторити і контролювати операції свого транспортного парку і використовувати дані для отримання інформації для пасажирів. Із залученням інших систем вона може моніторити споживання пального транспортним засобом, викиди, а також надавати діагностику для перевірки та діагностування проблем і пропонування рішень.
Управління у надзвичайних ситуаціях	Повідомлення про надзвичайні ситуації і особиста безпека	Камери CCTV	CCTV використовуються для визначення та перевірки подій операторами у центрах управління надзвичайними ситуаціями.
	Управління транспортними засобами у надзвичайних ситуаціях	Системи управління транспортним парком (FMS)	Послуговуючись інформацією у реальному часі про розміщення транспортного засобу, часто використовуючи GPS, FMS може моніторити і контролювати операції автомобілів технічної допомоги, надавати поради щодо найкращого вибору маршрутів і пріоритетності дорожніх сигналів.
	Небезпечні матеріали і повідомлення про надзвичайні ситуації	Системи управління транспортним парком (FMS)	Послуговуючись інформацією у реальному часі про розміщення транспортного засобу, часто використовуючи GPS, FMS може контролювати розміщення небезпечних навантажень.
Електронна оплата	Електронні фінансові операції	Розмаїття технологій / систем	Включає ETC та електронну купівлю і продаж квитків, використовуючи магнітну стрічку і квитки у вигляді інтелектуальних карток.
Безпека	Покращення безпеки для вразливих користувачів доріг	Інтелектуальні пішохідні переходи	Автоматичне відстеження пішоходів на пішохідних переходах з допомогою мікрохвильових та інфрачервоних технологій

відповідних заходів щодо управління рухом, як от окремі полоси для власників транспортних засобів неособистого користування шляхом надання доступу до окремих ділянок (наприклад, зони без автомобілів). Традиційні світлофори можуть налаштовувати черговість сигналів таким чином, стадій щоб надавати перевагу пішоходам (див. Малюнок 4), або виключати автомобілі з деяких територій чи вулиць (див. Малюнок 5).

Колись автоматичне визначення транспортних засобів особистого користування, зокрема велосипедів, на світлофорі вважалося проблематичним, але цю проблему можна вирішити, для прикладу, шляхом відповідної конструкції індуктивної петлі на світлофорі. Цілу низку інтелектуальних технологій можна використовувати на світлофорі та біля переходів з метою виявлення наявності пішоходів, велосипедистів та неповносправних людей, як показано у колонці 1.

Малюнок 4
Пішохідна стадія на світлофорі у Брісбені CBD, Австралія.

Колонка 1: Безпека пішоходів та ITC

Сигнали для пішоходів «перехід дозволено»/ «перехід заборонено» – це окремі типи прийомів регулювання руху, які спрямовані на регулювання пішохідного руху. Традиційні повідомлення «перехід дозволено» / «перехід заборонено» дають пішоходам надійну інформацію про те, (а) коли потрібно починати переходити через дорогу (стабільний сигнал «перехід дозволено»), (б) коли пішоходам не можна починати переходити (сигнал «перехід заборонено»), і (в) коли пішоходів узагалі не повинно бути на вулиці (стабільний сигнал «перехід заборонено»). З метою оптимізації ефективності дорожніх сигналів, багато сигналів розроблені як такі, що залежать від руху. На дорожніх світлофорах, які залежать від руху, пішоходи іноді повинні натискати кнопку виклику сигналу, аби отримати сигнал «перехід дозволено» і щоб забезпечити достатньо часу для переходу вулиці.

Проблема тут полягає у тому, щоб усі індивіди, які хочуть перейти дорогу, натискали на кнопку виклику сигналу. Існує ціла низка можливих причин, чому пішоходи не використовують цієї кнопки. Можливо, вони не знають, що натискати кнопку необхідно, аби отримати сигнал «перехід дозволено», оскільки чимало сигналів не мають кнопки пуску і автоматично визначають інтервал «перехід дозволено» для кожного циклу. Навіть коли пішоходи знають про цю вимогу, затримка між часом, коли натиснуто кнопку пуску і появою сигналу «перехід дозволено» може бути достатньо довгою, для того, аби пішоходи вирішили, що система не працює. Пішоходи із вадами зору можуть не усвідомити існування цієї кнопки або можуть не знайти її про неї. Пішоходи з серйозними проблемами руху можуть бути не в стані натиснути традиційну кнопку пуску. У будь-якому разі внаслідок цього пішоходи можуть

Малюнок 5
Прихований бар'єр для автомобілів біля входу до зони, вільної від автомобілів, Страсбург.
Джерело: GTZ 2003

спробувати перейти дорогу не по сигналу.

Запроповано цілу низку різних автоматичних технологій визначення пасажирів як засіб виявлення присутності пішохода, таким чином, щоб він / вона не повинні були натискати кнопку. Сюди входить використання інфрачервоної, мікрохвильової та відео-обробки.

Мікрохвильові та інфрачервоні технології: Мікрохвильовий детектор генерує промінь енергії на конкретній частоті. Цей промінь слід дуже точно спрямовувати, особливо, коли розмір об'єкту, який потрібно відстежити (наприклад, пішохода), суттєво менший, аніж інших рухомих об'єктів (наприклад, транспортних засобів, які проїжджають поруч).

Інфрачервоні технології вже використовуються для виявлення і транспортних засобів, і пішоходів, які не переходять дорогу. Ефективність методів інфрачервоного відстеження можна зменшити, якщо об'єкт залишається нерухомим. Інфрачервоні пристрої не можуть розрізняти напрямок руху пішохода, як і не можуть визначати кількість вистежених об'єктів.

І мікрохвильові, і інфрачервоні детектори працюють таким чином, що викликають сигнал «перехід дозволено», коли людина входить до зони відстеження. Затримку можна налаштувати таким чином, щоб люди відстежувались лише тоді, коли вони знаходяться в межах зони відстеження упродовж більш, ніж мінімального періоду часу.

Досвід роботи з автоматичним визначенням пішоходів: у Сполученому Королівстві, Puffin (Інтелектуальна система сприяння пішоходам) світлофори реагують на запити пішоходів і не затримують рух без потреби, коли там немає пішоходів. Присутність пішоходів відчувається чи то шляхом використання сенсорного килимка, чи то за допомогою інфрачервоного детектора, який вмонтований над переходом. Тиск на килимок використовується і для початкового відслідковування, і для підтвердження того, що пішоходи не вийшли із зони переходу до моменту появи сигналу «перехід дозволено». Переходи Puffin можуть також використовувати додатковий сенсор для відстеження присутності пішоходів на переході, таким чином даючи змогу продовжити тривалість сигналу для тих людей, яким потрібно більше часу для переходу вулиці. Було представлено переведення стандартного сигналу на переході Puffin у Вікторії, Австралія, що зменшило на 10 відсотків кількість пішоходів, які починали переходити дорогу до появи пішохідного сигналу «перехід дозволено».

Про схожі результати було повідомлено у Векшьо, Швеція. Шведські результати також показали, що кількість конфліктів транспортних засобів із пішоходами зменшилася після введення мікрохвильових детекторів.

Голландська система PUSSYCATS (Система гарантування безпеки пішоходів у містах та комфорту на переходах) складається із сенсорного килимка, спрямованого на відстеження пішоходів, які очікують на переході, та інфрачервоних сенсорів. Ці сенсори фіксують пішоходів в зоні переходу, а також дисплею для пішоходів, розміщеного поблизу. Хоча пішоходи сприймали PUSSYCATS щонайменше як настільки ж надійну, як і стара система, чимало пішоходів повідомляли, що вони не розуміють функції килимка. Близько половини усіх пішоходів відмовилися використовувати цю систему. Аналогічні застосування проводяться у Сполученому Королівстві та Франції.

Представлені дані показують, що автоматичні детектори пішоходів можуть надавати суттєві операційні переваги та переваги для безпеки, коли їх інсталюють у поєднанні з традиційними кнопками пуску на актуалізованих світлофорах.

Джерело: Оцінка автоматизованого вистеження пішоходів на перехрестях із сигналами (FHWA 2001)

2.4 Нові технології ITC

Нові комунікаційні технології, які потенційно можуть відігравати дуже важливу роль у покращенні розвитку нових застосувань ITC, охоплюють:

- Особистий та мобільний зв'язок та мультимедіа;
- Інтернет;
- Мережу зв'язку з високою пропускною здатністю; і
- Безпровідний зв'язок.

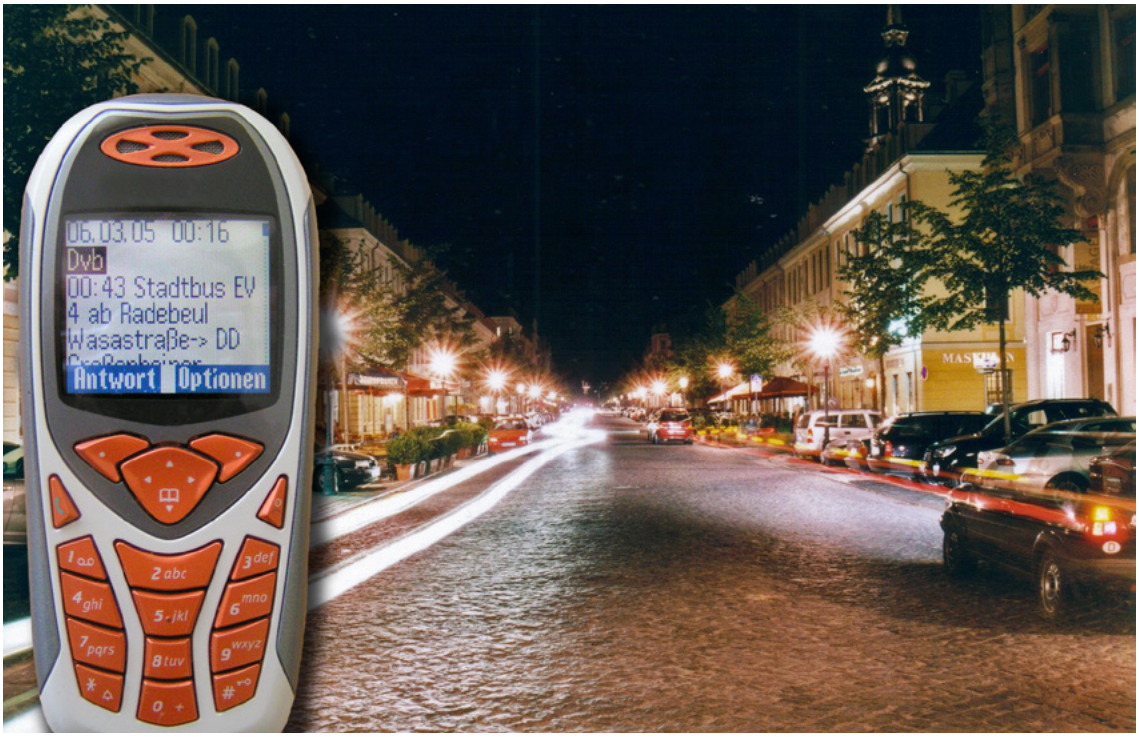
Інші нові ключові технології включають:

- Системи детекторів та датчиків;
- Відстеження транспортних засобів; і
- Зв'язок між самим транспортним засобом і зв'язок транспортного засобу з інфраструктурою.

Ці технології прокладають шлях для збору та поширення інформації в реальному масштабі часу про рух людей та транспортних засобів та для визначення близькості ключових точок.

Системи детекторів та сенсорів – це базовий елемент в передових системах управління рухом (першому визначеному секторі ITC послуг для користувачів). Ціла низка технік відстеження є необхідною для отримання значущої картини транспортної мережі, починаючи із відстеження черги автомобілів, місткості транспортних засобів для використання автомашин з великою пасажиромісткістю, типу транспортного засобу (наприклад, транспортного засобу особистого користування), швидкості транспортного засобу (для застосування), і закінчуючи класифікацією типу транспортного засобу (для збору дорожнього мита) тощо. Ключові технології детекторів та датчиків, що з'являються, охоплюють відео (застосовувати яке все ще є досить важко у секторі автомагістралей), лазерні сканери (з'являються нові системи), мікрохвильові радари (для моніторингу швидкості і які також розглядаються як варіант технології для передачі інформації від автомобілів до придорожніх смуг), та інфрачервоні (для застосування у тунелях та іноді для передачі інформації від автомобілів до придорожніх смуг).

Ще одна важлива технологія, яка зараз починає використовуватися, – це прикладні технології, які дозволяють відстежувати автомобілі по дорожній мережі, з допомогою чи то бірок прийомовідповідача, чи то мобільних телефонів, чи, найчастіше, зчитування номерних знаків за допомогою оптичних систем розпізнавання знаків на відеозображеннях.



Малюнок 6
Не бути залишеним вночі без допомоги: інформацію щодо розкладу руху громадського транспорту можна отримати за допомогою SMS-технологій. Дрезден, Німеччина.
Франк Мюллер, 2002

Відстеження автомобілів дає можливість для фіксування на великій території, і не вимагає затрат, які асоціюються із традиційними сенсорними пристроями. Воно також дає можливість відстеження поїздки з одного місця в інше у реальному часі, чого вже так давно прагнули інженери-транспортники. Відстеження транспортних засобів відбувається за допомогою безпровідного зв'язку, спрямованого на збір та поширення інформації в реальному часі. Проте можуть виникати юридичні моменти, які стосуються конфіденційності, якщо ми відстежуємо маршрути особистих поїздок і час подорожі шляхом зчитування номерних знаків (див. розділ 3.2).

Напрацювання у інтелектуальних транспортних системах привели до посиленого зацікавлення з боку дорожніх органів до прогресивного використання нових прикладних технологій. Так, передача інформації у реальному масштабі часу між автомобілями (від одного автомобіля до іншого) і операторами дорожньої мережі (від автомобіля до інфраструктури) має потужний потенціал для зменшення кількості аварій та ослаблення впливу корків. Наявні системи поки що не відповідають прикладним технологіям безпеки, які є лімітованими у часі і скоординованими.

Скоординована система транспортний засіб – інфраструктура, яку розробляють по всьому світу, доповнить інтелектуальні транспортні засоби та інфраструктуру з метою забезпечення результатів в плані ефективності транспорту та безпеки. Щоб досягнути цього, обладнання спеціального короткоперіодного зв'язку Dedicated Short Range Communications (DSRC), яке діє у діапазоні частот з центром у 5,9 Ггц, розміщується на дорогах та у транспортних засобах. Конкретні застосування мають широку варіативність, яка спрямована на те, аби досягти суттєвого зменшення кількості аварій та зменшити затримки транспортних засобів.

США уже показали приклад встановлення спектру у діапазоні 5,9 ГГц. Європа та Японія відстають несуттєво, і існує довгий список науково-дослідних програм і пілотних проектів у цих регіонах, в яких використовується безпровідна мережа 5,9 ГГц.

Досвід Європи, США та Японії доводить поширене прийняття і співпрацю у сприянні цій ініціативі між автомобільною сферою та урядом.

Конкретні прикладні програми мають широку варіативність застосування, яка має на меті суттєво зменшити кількість аварій і затримки у русі транспортних засобів, включаючи:

- Попередження водіїв про небезпечні умови чи можливі зіткнення або, якщо вони їдуть надто швидко, про загрозу з'їхати з дороги чи про різкий поворот;
- Застосування технологій уникнення зіткнень, аби допомогти водіям підтримувати безпечну відстань від найближчих автомобілів (спереду, заду, збоку) і уникати зіткнень на перехрестях;
- Інформування операторів дорожніх систем про корки в реальному масштабі часу, погодні умови та надзвичайні ситуації для управління, планування та надання інформації водіям в реальному часі;
- Передачу динамічної інформації безпосередньо транспортним засобам, включаючи визначення змінних обмежень швидкості з метою послаблення корків;
- Визначення іншого маршруту руху у зв'язку з будівництвом, аваріями чи запланованими спеціальними подіями можна покращити на основі інформації про умови руху на вільних дорогах та ключових дорогах;
- Покращення транспортного потоку за допомогою сигналів шляхом використання швидкості транспортних засобів, лічильників руху чи черг на перехрестях, з допомогою динамічного контролю за сигналами у реальному часі;
- Інформування про графік вантажних транспортних засобів у реальному часі даними, які поступають до контрольного центру, а також до пасажирів чи клієнтів, які очікують на них; а також;
- Використання різноманітних комерційних прикладних технологій.

2.5 Яким чином ІТС відрізняються від традиційної транспортної інфраструктури

Між традиційною транспортною інфраструктурою та ІТС існує ціла низка відмінностей, по-перше, традиційна інфраструктура – це переважно значно зріліша технологія, її можна легко визначити в плані побудови та реалізації, у неї за плечима уже багато десятиліть роботи, і існує визначена індустрія потенційних постачальників та клієнтів.

З іншого боку, продукти та послуги ІТС постійно розвиваються і покращуються, а відтак, у них значно коротший термін життя, їх складніше описати і визначити, а ринок потенційних постачальників та клієнтів обмеженіший і розмаїтіший.

При забезпеченні застосування ІТС слід враховувати ці відмінності, оскільки ІТС залучає інші сфери і комплекси навичок, ніж робота у фізичній інфраструктурі, і разом ІТС субпідрядників може бути важко знайти і керувати ними.

На розвиток технологій впливає уряд чи зміни, зумовлені ринком. Приватний сектор розвиватиме технології ІТС, планується існування ринку для товарів чи послуг, зокрема, автомобільної телематики, відстеження автомобілів для покращення продуктивності логістики, а також розширення ринку телекомунікацій. Часто ці напрацювання краще може підтримати уряд, наприклад, забезпечення доступу до телекомунікаційних мереж шляхом регулювання, а також надання доступу до національної цифрової картографії.

Бувають також випадки, коли втручання уряду вимагається для підтримки відповідного розвитку технологій, зокрема, стандартів забезпечення міжопераційної діяльності між різними системами інформації для пасажирів у реальному часі чи системами дорожніх зборів.

3. Яким чином ІТС можуть допомогти містам

3.1 Спільні риси транспортного руху у містах

Міста відіграють важливу роль як урядові, економічні, підприємницькі, культурні та освітні центри. Країни та їхні ключові міські території стикаються з цілою низкою обставин.

Чимало країн зазнали суттєвого економічного зростання, яке привело до серйозного зростання рівня доходів. У зв'язку з таким зростанням мало місце швидке підвищення кількості транспортних засобів (загалом, більше ніж на 10% у рік і в багатих, і в бідних країнах). У різних міст також різний рівень автомобілізації.

У багатьох великих столичних містах корки за останні два десятиліття стали очевидною проблемою, але зараз вони поширюються на дуже великих територіях і тривають багато годин в день. Чимало міст регіонального масштабу, кількість яких зростає, зараз стикаються з серйозною проблемою корків.

На регіональних дорожніх мережах, десь десятиліття чи більше тому, більшість міжміських автомагістралей складалися із двох дорожніх смуг. Збудовано багато нових міжміських швидкісних автомагістралей і побудова ще багатьох – в проектах. Суттєві корки можуть мати місце у містах чи поблизу міст, але основна проблема – відсутність безпеки у зв'язку з поведінкою водіїв, структурою автомобіля чи відповідною зміною швидкості, а також неправильною структурою дороги, будівництвом та ремонтами.

Різні міста послуговуються різними видами громадського транспорту. Різні типи застосовуються і в різних містах, і в межах різних видів транспорту. Можуть існувати райони міста із загалом старими міжрегіональними рейковими системами, новими міськими рейковими системами чи системами масових перевезень, малими

та великим автобусами з кондиціонером чи без нього, вагонним транспортом, що рухається за визначеним маршрутом, з місця до місця чи за нефіксованим маршрутом; таксі; невеличкими двоколісними чи триколісними транспортними засобами особистого користування, включаючи таксі-мотоцикли, чи немоторизованими транспортними засобами (NMVs), які надають доступ до магістральних ліній автобусних та залізничних систем. Ці індивідуальні моделі дають можливість отримати цілу низку якостей та рівнів обслуговування і виставляють різну плату, таким чином задовольняючи потреби різних ринкових ніш.

В рамках міст різний набір транспортних засобів і багато різних користувачів доріг, включаючи пішоходів та немоторизовані транспортні засоби, мають різні потреби, які часто конфліктують між собою. Відповідне управління рухом у цьому середовищі становить серйозну проблему для органів управління транспортном.

У всіх країнах, але особливо у країнах з багатьма великими і дуже великими містами, існує потреба у сильній руці уряду при плануванні, фінансуванні, впровадженні та управлінні їхніми транспортими мережами. На жаль, у багатьох країнах та у багатьох містах цих країн місцеві

Малюнок 7
Управління рухом громадського транспорту у м. Богота: центр управління Трансміленіо.
Карл Фьєльстром, 2003

органи влади за своєю суттю обмежені у своїх зобов'язаннях та можливостях. Державні організації, які також іноді бувають слабкими і не мають належної кординації діяльності, не можуть впоратися вчасно і повністю з транспортними проблемами багатьох своїх міст, які розростаються.

У містах, де кількість приватних автомобілівє невеликою, досить високим може бути відсоток вантажівок у транспортному потоці. Хоча чимало із цих вантажівок є старими і забруднюють довкілля, але вони відіграють важливу роль в економіці.

Ці характеристики впливають на всі аспекти управління транспортом. ITC відіграє деяку роль у допомозі при покращенні управлінням транспортною системою у

Таблиця 3:
Внесок вузлів пріоритетних послуг для користувачів ITC у досягнення бажаних результатів

Вузол пріоритетних послуг для користувачів	Рівний доступ та покращення мобільності, включаючи управління попитом	Подвищення ефективності та продуктивності транспорту	Підвищення безпеки та надійності	Зменшення впливу на довкілля
Інформація для подорожуючого	Так	Так	Так	Деякий
Управління рухом (і транспортом) з метою зменшення попиту на моторизований рух, а також надання пріоритету автобусам, транспортним засобам неособистого користування та пішоходам	Так	Так	Так	Так
Управління вантажним транспортом	Так	Так	Так	Так
Громадський транспорт	Так	Так	Так	Так
Електронна оплата	Так	Так	–	Частково
Безпека та надійність, включаючи управління надзвичайними ситуаціями	–	Так	Так	Частково

такий спосіб, який сприяє досягненню визначених бажаних результатів у транспортній сфері, які перелічені у Розділі 1.

3.2 ITC можуть допомогти досягнути бажаних результатів

Кожен визначений пріоритетний вузол послуг для користувачів ITC може зробити свій вклад у досягнення бажаного результату у транспортній сфері безпосереднім чином, як показано у Таблиці 3. Для прикладу, вузол послуг для користувачів «управління транспортом» може сприяти усім бажаним наслідкам різними способами. Інші послуги для користувачів ITC є більш конкретними, якщо говорити про їхній внесок. Нижче наведено детальніший опис.

Суспільство прагне **рівного доступу до суспільних послуг та відповідної мобільності** для всіх видів транспорту. Однак відсутність рівних цінових режимів і для громадського транспорту, і для автомобілів, а також особистої зручності та гнучкості, які забезпечують легкові автомобілі, стимулює надмірне використання автомобілів.

Малюнок 8

Сигнальний місток ERP, Сінгапур

Карл Фьєльстром, 2002, Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

Машини – це транспортні засоби для малої кількості пасажирів, які у періоди годин пік не виплачуються, беручи до уваги надмірні корки, забруднення навколишнього середовища і кількість аварій, які вони спричиняють. Це також бар'єр на шляху до посилення використання громадського транспорту.

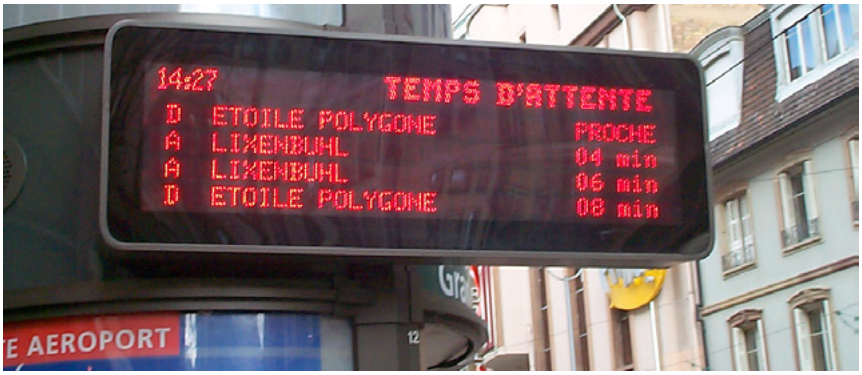
Технології ITC можуть допомогти реалізовувати схеми обмеження руху, зокрема, застосування дорожніх зборів (які часто називають платою за користування дорогою чи встановленням ціни за дорогу), які зараз існують у Лондоні та у Сінгапурі, а також схеми управління транспортом, які зараз існують у декількох містах Європи, як от у Римі, Мілані та Даремі.

Схема електронної системи встановлення ціни за користування дорогою у Сінгапурі (ERP), яку ввели в дію у 1998 р., проілюстровано на Малюнку 8 (вона з'явилася внаслідок трансформації ручної Схеми ліцензування територій, яку було введено у 1975 р.), більше не є єдиною. Починаючи з 2003 р., Лондон збирає плату з машин, які в'їжджають до центральної частини Лондона. Швеція, створив свою власну схему збору оплати у 2006 р. Інші міста Європи (Мілан, Рим, Дарем та інші) приймають аналогічні стратегії з метою зменшення впливу автомобілів на історичні центральні частини міст, і ITC відіграє тут важливу роль.

ITC відіграє важливу роль у наданні інформації про транспортні послуги за графіком і реальні транспортні послуги для всіх видів транспорту, як показано на Малюнку 9. Ця інформація дає можливість краще планувати поїздки для подорожуючих будь-якого віку, чи то повносправних, чи то неповносправних. ITC дає можливість надавати інформацію в реальному масштабі часу про прибуття автобусів, трамваїв та поїздів, а це позитив для подорожуючих і до поїздки, і під час неї. Шляхом заохочення використання громадського транспорту ITC також стимулює пішохідний та велосипедний рух, а це полегшує доступ до зупинок і кінцевих станцій громадського транспорту.

Нові технології електронної купівлі та продажу квитків забезпечують можливість автоматичної оплати і створюють зручності для споживачів. Передові технології ITC можуть також привести до посиленого використання автобусів, а також велосипедів та інших немоторизованих транспортних засобів в рамках складних систем управління транспортними операціями. Ці системи ITC можуть покращити здатність операторів громадського транспорту керувати взвємодією з багатьма мільйонами споживачів з допомогою електронної купівлі та продажу квитків чи Інтернет-оплати та надання інформаційних послуг заради загального блага. TransMilenio Bus Rapid Transit (BRT) Боготи користується схемою купівлі та продажу квитків за передоплатою, яку боло створено приватним концесіонером, обраним шляхом проведення тендеру. Пасажири користуються електронними картками безконтактного зчитування, аби пройти на станції, де вони можуть зайти в автобуси через кілька дверей. Система збору плати включає виготовлення і продаж електронних карток, придбання, встановлення та технічне обслуговування обладнання для контролю за доступом та компостуванням, обробки інформацій та роботи з грішми (Кастро, 2003). Погляньте на Малюнок 10 – там можна побачити зразок технології електронної купівлі та продажу квитків. У Мумбаї, Індія, діє обмежена інтегрована система електронної купівлі та продажу квитків, яка працює між головним автобусним оператором і двома залізничними операторами. І Мумбай, і Бангалор мають плани щодо встановлення більшої кількості інтегрованих систем купівлі та продажу квитків.

Застосування Інтернету для оплати проходить одним каналом оплати для Лондонської схеми боротьби з корками, а чимало схем зборів для оплати за дорогу для окремих користувачів зараз використовується для прокату велосипедів. Таким чином, Інтернет та мобільний телефон забезпечують переваги на користь кращого інформування та зручності, які сприяють користувачам і містам таким же чином, як і більш



Малюнок 9
Інформаційний дисплей громадського транспорту в реальному часі, Страсбург.
Джерело: GTZ

передові застосування ITC. У Колонці 2 наведено приклад використання Інтернету для попереднього замовлення велосипедів у Парижі.

Технології нагляду, розсилки та комунікації, які часто втілювалися у реальному часі, можуть допомогти з вирішенням проблем безпеки, надійності та з вирішенням надзвичайних ситуацій.

Покращення ***ефективності та продуктивності*** транспортних систем ITC принесе користь і окремим особам, і суспільству загалом. Управління транспортними системами можна підсилити за допомогою ITC, зокрема, йдеться про передові системи регулювання руху, з метою забезпечення скорочення часу подорожі для громадського транспорту, пріоритетного

Малюнок 10
Компостування квитка з допомогою смарт-картки, США.

Колонка 2: Паризька ініціатива прокату велосипедів Vélib

Понад 10.600 велосипедів на 750 док-станціях самообслуговування стали доступними у центрі Парижа у липні 2008 р. в рамках недорогої програми, яка надавала доступ вісьмома мовами. Їх кількість зросла до кінця року до 20.600, розмах цієї ініціативи – яку охрестили Vélib', оскільки ця назва поєднує терміни «vélo» (велосипед) і «liberté» (свобода) – найамбітніший у світі. Це найновіша спроба у цілій низці європейських спроб зменшити кількість автомобілів у центрі міст і заохотити людей вибирати види транспорту, які є менш шкідливими для навколишнього середовища. Перші отримані показними – позитивні. Ще до відкриття док-станцій десь 13.000 велосипедистів придбали річну підписку по Інтернету. З метою запобігання крадіжкам велосипедисти повинні залишати деталі кредитної картки (вклад близько €150 знімається з рахунку, якщо велосипед не повертають).

«Тут йдеться про революціоналізацію міської культури», стверджує П'єр Айденбаур, мер третього паризького району, у якому налічується найвища частка велосипедів на одного мешканця і 15 док-станцій. «Упродовж тривалого періоду часу автомобілі асоціювалися зі свободою руху і гнучкістю. Ми хотіли показати людям, що цю роль на сьогоднішній день значною мірою виконують велосипеди.»

Більше того, програма могла дати близько €30 мільйонів прибутку у державну кишеню, як стверджують службовці міської ради. Рекламний агент JC Decaux оплачує вартість док-станцій, велосипеди та їхнє технічне обслуговування, в обмін на ексклюзивне використання 1.628 міських білбордів.

Vélib' – це інтелектуальна дитина мера Парижу, Бертранда Делано, соціаліста, який упродовж тривалого періоду часу брав участь у зеленій кампанії і який пообіцяв, що подвоїть кількість велосипедних доріжок у столиці Франції до 2008 року і зменшить використання машин на 40 процентів до 2020 року. З моменту, відколи він зайняв цю посаду, Делано побудував майже 200 кілометрів, або 125 миль, додаткових велосипедних доріжок, руйнуючи автомобільні смуги і заробивши собі звинувачення від водіїв у погіршенні ситуації та корками у місті.

Міська рада сподівається заохотити людей, які належать до тієї більшості, яка скептично сприймає велосипедний рух, користуватися велосипедами частіше, наводячи досвід менших програм збору орендної плати в інших містах Франці та Європи загалом, включаючи Берлін, Барселону, Брюссель, Відень та Стокгольм. Ці програми відрізняються багато в чому, однак вони намагаються вирішити побоювання щодо крадіжки та фінансової життєздатності, які звелися до пілотного експерименту «Білий велосипед», що його було проведено в Амстердамі у 1960-тих роках.

Джерело: International Herald Tribune, стаття Кетрін Бенгольд, опублікована: 15 липня 2008 р.

доступу для пішоходних прогулянок та велосипедного руху і, там, де потрібно, автомобілів. Оператори комерційного парку лише виграють від покращення продуктивності і зменшення витрат.

Передові ITC можна використати для ефективного використання обмеженого дорожнього простору шляхом забезпечення удосконаленого управління рухом, щоб автоматично і надійно розподілити смуги руху для сприяння керованому рухові автобусів в години пік.

Логістика – це процес планування, реалізації та контролювання ефективного, економного потоку і зберігання матеріалів, інвентарних товарів, які знаходяться на стадії виробництва, і готової продукції, а також передача пов'язаної інформації з місця походження до місця споживання з метою надання ефективних споживацьких послуг. Вантаж складає одну частину процесу управління, яка стосується транспорту, зберігання та поводження з товарами.

Електронна торгівля у секторі вантажного транспорту – це життєво важлива складова частина управління непаперовим потоком інформації, необхідна для ефективної закупівлі, перевезення (кораблем, вантажівкою чи поїздом тощо), завантаження, передачі, отримання, оплати і дотримання будь-яких відповідних законодавчих вимог.

Додаткове управліня транспортним парком і навігаційні технології також

складають компонент таких переваг електронної торгівлі та існування мережі для операторів комерційного транспорту, які цінують швидкість і надійність. Ці переваги мають позитивну сторону і для споживачів, перетворюючись у нижчі ціни.

Як початкова реакція на збільшення транспортних корків, чимало міст обмежили в'їзд вантажівок до центру уже багато років тому. Однак самі лише заборони можуть просто перенести корки в інші райони і на інший період часу. Тягар зростання витрат на вантажний транспорт частково перенесеться на клієнтів, і це зашкодить економічному росту. Технології ІТС можуть допомогти вибірково моніторити і управляти переміщеннями вантажних автомобілів з метою максимального зменшення корків і зовнішніх впливів, водночас покращуючи ефективність вантажного транспорту.

ІТС покращують ***безпеку та надійність*** шляхом надання менеджерам транспортних систем інформацію у реальному часі про розміщення транспортних засобів і краще управління системою доріг та кращу її роботу. ІТС можуть допомагати у повсякденному управлінні і в управлінні при надзвичайних ситуаціях.

Власники автомобілів, автобусів та вантажівок можуть отримати безпосередні переваги від нових Систем безпеки транспортних засобів, включаючи сигнал лиха, попередження водія, щоб не задрімати за кермом, пристрій для автоматичної підтримки швидкості руху, попередження про можливість аварії та її уникнення, інтелектуальні обмеження та діагностику двигуна. І частотність, і серйозність аварій можна зменшити і для автомобілів, і для автобусів, і для вантажівок.

На кінцевих станціях громадського транспорту нагляд за станціями з використанням передаючих телевізійних камер із замкнутим контуром (CCTV) та пунктів комунікації у надзвичайних ситуаціях можуть допомогти у створенні надійного середовища для пасажирів, які очікують транспорт, зокрема, у години низького попиту.

Безпека переїздів та перетину кордонів зараз складає ключовий момент для суспільства – ІТС може допомогти тут своїми інтелектуальними технологіями у відстеженні та затвердженні доступу, а також для нагляду. ІТС можуть покращити підготовку, запобігання, захист, реакцію і покращення ситуації у разі національної катастрофи чи події, пов'язаної з безпекою. У багатьох сільських місцевостях під час періодів паводків чи у час стихійних лих, вчасне надання точної інформації про наявність мостів та автомагістралей є вирішальним, а процес надання такої інформаці можна спростити з допомогою використання Інтернету, SMS-повідомлень та інших сучасних комунікаційних технологій.

ІТС може також сприяти покращенню стану ***довкілля*** шляхом створення автоматичних систем для менеджерів транспортного парку, з допомогою яких можна забезпечити, щоб їхні транспортні засоби обирали найефективніші маршрути, таким чином, економлячи пальне і зменшуючи рівень викидів парникових газів. Інші викиди, зокрема аерозоль, чадний газ та вуглеводні, які впливають на стан здоров'я людини, зумовлюють дим та приносять шкоду довкіллю, також зменшуються. Технології ІТС можуть допомогти зробити попит на транспорт меншим, заохочуючи громадськість більше користуватися громадським транспортом і транспортними засобами, розрахованими на більшу кількість пасажирів.

Малюнок 11

Використання камер відеоспостереження за транспортним рухом у м. Картаґена, Колумбія.

Клаус Банзе, 2003
Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

4. Ситуація з використанням ITC у містах

4.1 Стан на сьогоднішній день

Зазвичай, в межах однієї країни можна виявити суттєві відмінності у застосуванні ITC. Це нормально – малі міста мають інші характеристики і потреби у порівнянні з більшими містами.

Загалом, прикладні технології ITC, які застосовувалися до сих пір, це були автономні системи, розроблені різними організаціями. Часто системи ITC асоціювалися з великими інфраструктурними проектами. Зазвичай, не існує якихось стратегічних рамок для планування та використання ITC, і тому прикладні технології ITC не є інтегрованими і не взаємодіють одна з одною.

Можна навести окремі приклади практичних труднощів, які стали наслідком браку інтеграції:

- Ті, хто користується системою електронної купівлі та продажу квитків у громадському транспорті, повинен купувати нові квитки, якщо вони пересідають з одного автобуса до іншого або з автобуса на поїзд;
- Ті, хто планує здійснити поїздку, можуть отримати інформацію лише у графіках кожної компанії громадського транспорту по одній на один раз, замість того, аби вони могли бачити усі можливі варіанти подорожі, включаючи можливість поїздки різними видами транспорту; а також
- При існуванні різних приватних електронних систем збору оплати в одному місті, автомобілісти, які хочуть скористатися кількома дорогами, за проїзд якими потрібно платити, на постійній основі повинні оплачувати різні внутрішньо-автомобільні бірки за підвищеною ціною та з деякими незручностями, а також стикатися з додатковими затримками.

До сих пір у країнах надавали перевагу і ETC, і UTC. UTC і ETC вважаються такими, що представляють платформу, на якій можна розробляти більшість прикладних технологій ITC.

Технології ETC покращують ефективність операцій зі збору дорожнього мита, покращують комерційну здатність розвитку автомагістралей і, якщо комерційну життєздатність доведено, служать меті приваблення приватних інвестицій для здійснення операцій зі збору дорожнього мита. Зазвичай, можна побачити, що спочатку використовуються приватні технології, надані конкретними фірмами. У такому разі слід робити кроки до визначення стандартів і протоколів з метою забезпечення функціональної сумісності.

У зв'язку з важливою роллю, яку відіграє Світовий Банк, Азіатський банк розвитку та інші міжнародні установи у фінансуванні швидкісних автомагістралей у

Малюнок 12
Інтелектуальні транспортні системи роблять ефективною міську інфраструктуру, а також сприяють ефективному використанню простору.
Карл Фьєльстром, Пекін, 2003
Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

багатьох країнах, для державних проектів швидкісних автомагістралей (включаючи тунелі та інші важливі фіксовані пункти), як правило, існують добре розроблені специфікації та процедури забезпечення (Міжнародні конкурентні торги).

Якщо проекти фінансуються на місцевому рівні і вони не підлягають виставленню на Міжнародний тендер, то немає жодної гарантії, що специфікації добре визначені або що процедури забезпечення є прозорими.

У сфері UTC міжнародні організації мали обмежений вплив до сьогоднішнього дня. Численні міжнародні фірми зі своїми власними приватними системами UTC активно ведуть свою діяльність на ринку. Це часто веде до того, що як тільки якась конкретна (приватна) система UTC буде встановлена у місті, покупці потрапляють у замкнуте й обмежено коло постачальників і мають сплачувати вищу плату за технічне обслуговування, аніж якби працювала відкрита система. Системи UTC живуть упродовж майже 20 років, перевищення за поточні витрати на використання приватних технологій може бути досить суттєвим.

Управління транспортними операціями у містах часто є обов'язком транспортної поліції, яка, зазвичай, не кваліфікується як інженери-транспортники. Транспортна поліція зазвичай і відповідним чином зосереджує свої зусилля на операціях та їх реалізації. У багатьох містах мало уваги приділялося ширших аспектам управління транспортом, планування та дизайну, і поліція переважно застосовувала заходи, якими легко керувати і які легко реалізувати, наприклад, вуличні системи одностороннього руху та заборони паркування.

Чимало міст все більше й більше починає усвідомлювати, що необхідно застосувати більш комплексний підхід до управління транспортними операціями. Увагу зараз слід зосередити на системах UTC та інших ITS, які асоціюються з ними, включаючи камери червоного світла і CCTV. Оскільки поліція не складається із інженерів-транспортників, то вони, можливо, повністю не усвідомили, що системи UTC самі по собі не досягнуть потенційних переваг без кращої підтримки, зокрема, відповідної дорожньої розмітки та дизайну перехресть.

Малюнок 13

Новини та інформація для пасажирів на спеціальному дисплеї в транспорті, м. Куала-Лумпур, Малайзія.

Штефан Оніц, 2004. Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

У деяких містах, наприклад, у Китаї та Бразилії, увагу також приділяють розвитку сучасних систем управління громадським транспортом. Це приклади автобусів, які послуговуються системами автоматичного визначення місця перебування транспортного засобу (AVL) / управління транспортним парком та розсилки, які виробляються на місці. Аналогічно, у деяких містах використовуються пасажирські системи реального часу, які послуговуються знаками зі змінною інформацією (часто використовуючи дисплеї технології LED).

Схожі невеликі системи AVL/ та управління парком зараз впроваджуються у деяких таксі і транспортних парках вантажівок у інших місцевостях.

На жаль, надто часто стається так, що, загалом кажучи, власники ITC не хочуть платити за запасні частини і технічне обслуговування.

Якщо контракт про розвиток важливої інфраструктури ITC надається фірмам шляхом непрозорого / неконкуретного процесу торгів (наприклад, Смарт-Картки, ETC), то може виникати ціла низка проблем, зокрема:

- Якщо доведено, що прогрес у реалізації повільний, то наявні перешкоди на шляху до реалізації права займатися розробкою цих проектів, як очікується, стануть на заваді належній реалізації у цих містах; і
- Аналогічно, компанії з правами на приватні продукти часто можуть намагатися використати свій вплив, аби їх продукт прийняли як державний чи регіональний стандарт.

За короткий період (від трьох до п'яти років) очікується, що основні прикладні технології ІТС, ймовірно, стануть схожими на ті, які застосовувалися до сих пір – з акцентом на UTC, ETC і системи моніторингу швидкісних автомагістралей. Однак зростання інтересу до послуг для користувачів новими ІТС (платний в'їзд та сучасний громадський транспорт) і розробка сучасних інформаційних систем для подорожуючих уже є очевидним у великих містах. Однак розробники систем повинні розробити відповідні режими потенційних можливостей та забезпечення ще до моменту, поки заплановані системи ІТС стануть діяти по-справжньому.

4.2 Відповідність ІТС та розмірів міста

Для пріоритетних послуг для користувачів ІТС, визначених у Таблиці 4, проводиться оцінка ймовірної відповідності кожної послуги для користувачів ІТС та репрезентативних технологій чи систем (тобто, загалом, груп технологій, які функціонують разом і творять прикладну технологію ІТС) для малих, середніх і великих міст. Існує суттєва схожість між середніми та великими містами, хоча більш комплексні, поширені системи загалом, як очікується, будуть відповідними для великих міст. Відмінності між малими містами, як очікується, більш виразні.

Таблиця 4: Відповідність пріоритетних послуг для користувачів ІТС за розміром міста

Вузол послуг для користувачів	Послуга для користувачів	Приклади	Мале місто < 0,5 млн.	Середнє місто > 0,5 млн. і < 1,5 млн.	Велике місто > 1,5 млн.
Інформація для подорожуючих	Інформація до поїздки, інформація для водіїв під час поїздки, інформація про громадський транспорт під час поїздки	Розмаїття технологій/систем	Ні	Так	Так
	Послуги надання особистої інформації	Розмаїття технологій/систем	Ні	Ні	Так
	Скерування маршруту та навігація	Системи навігації у транспортному засобі	Ні	Ні	Так
Управління транспортними операціями	Підтримка планування транспорту	Моделі попиту на міський транспорт, моделі симуляції ситуацій на перехрестях, системи GIS для управління географічними даними тощо	Лише дуже прості застосування	Так	Так
		Регулювання руху міського транспортну (UTC) чи Контроль за рухом на території (ATC)	Так, але це сигнали фіксованої тривалості, які, ймовірно видаються відповідними, з комп'ютерним зв'язком, в міру зростання міст	Так. Сигнали фіксованої тривалості	Так. Динамічний попит (тобто попит на основі реакції) UTC є необхідним.
		CCTV – передаючі телевізійні камери із замкнутим контуром	Так	Так	Так
		VMS – знаки зі змінною інформацією – що надають інформацію для подорожуючих	Ні	Так	Так
		VSL – знаки зі змінним обмеженням швидкості та супровідне законодавство	Ні	Так	Так

Таблиця 4: Відповідність пріоритетних послуг для користувачів ITC за розміром міста (II)

Вузол послуг для користувачів	Послуга для користувачів	Приклади	Мале місто < 0,5 млн.	Середнє місто > 0,5 млн. і < 1,5 млн.	Велике місто > 1,5 млн.
>> Управління транспортними операціями	>> Регулювання руху	Індуктивні петлі (на тротуарі), інфрачервоні (зверху) або оптичні з інтелектуальними камерами (зверху) для відстеження транспортних засобів	Так	Так	Так
		AID – Система автоматичного відстеження надзвичайних ситуацій, включає визначення корків	Ні	Так	Так
		Сигнали руху LED і регулюючі знаки	Так	Так	Так
	Управління надзвичайними ситуаціями	Визначення надзвичайних ситуацій та корків та їх перевірка, використовуючи CCTV і моніторинг з боку Контрольного центру	Див. вище	Див. вище	Див. вище
	Управління попитом	AVI – Автоматичне визначення транспортних засобів	Ні	Ні	Так
		Електронна оплата / збір (див. нижче Вузол електронної оплати для користувачів)	Так	Так	Так
	Поліцейські/застосовні правила руху	Розмаїття технологій / систем	Так	Так	Так
	Управління технічним обслуговуванням інфраструктури	Розмаїття технологій / систем	Так	Так	Так
Вантажний транспорт	Попереднє розмитнення автомобілів для комерційних перевезень та процедури адміністрування автомобілів для комерційних перевезень	Електронний обмін даними	Ні	Ні	Так
	Управління транспортним парком автомобілів для комерційних перевезень	Системи управління транспортним парком (FMS)	Ні	Так	Так
Громадський транспорт	Управління громадським транспортом	Системи управління транспортним парком (FMS)	Ні	Так	Так
Управління у надзвичайних ситуаціях	Повідомлення про надзвичайні ситуації і особиста безпека	Камери CCTV	Ні	Так	Так
	Управління транспортними засобами у надзвичайних ситуаціях	Системи управління транспортним парком (FMS)	Ні	Так	Так
	Небезпечні матеріали і повідомлення про надзвичайні ситуації	Системи управління транспортним парком (FMS)	Ні	Так	Так
Електронна оплата	Електронні фінансові операції	Розмаїття технологій / систем	Ні	Так	Так
Безпека	Покращення безпеки для вразливих користувачів доріг	Інтелектуальні пішохідні переходи	Ні	Так	Так

5. Планування та реалізація

5.1 Планування ІТС

Перший рекомендований крок у застосуванні ефективних прикладних технологій ІТС – це розробка стратегічного плану ІТС та програми реалізації. Вони забезпечать значні переваги та найвишу ефективність прикладних технології ІТС у вирішенні транспортних потреб регіону. Це також допоможе досягнути послідовного підходу і дасть змогу проектам ІТС будувати ключові технології.

Стратегічні плани ІТС – найефективніші на національному, регіональному рівні та на рівні міст, а не на локальному рівні, оскільки прикладні технології ІТС загалом застосовуються по всьому регіоні чи місту, при цьому слід враховувати майбутнє зростання при використанні та фінансуванні.

Стратегічний план ІТС повинен містити такі елементи:

- Сучасні і майбутні транспортні потреби і проблеми та їх пріоритети;
- Перелік наявних та пропонованих прикладних технологій ІТС, наприклад, спонтанне інсталювання різними організаціями, демонстраційні проекти, науково-дослідні проекти та ІТС, проекти у майбутніх програмах та бюджетах;
- Огляд наявної технологічної інфраструктури стосовно застосування ІТС, зокрема, телекомунікацій та структури будь-яких систем і стандартів, які використовуються;
- Опис наявних та бажаних інституційних пристосувань, влючаючи ролі та зобов'язання і фінансові домовленості;
- Визначення ключовиих учасників та їхніх інтересів (див. Таблиця 5);
- Оцінку потенціалу ІТС у задоволенні транспортних потреб і визначення пріоритетних застосувань інформаційних технологій (ІТ) для використання;
- Вимоги щодо структури ІТС (див. Колонка 3).

Колонка 3: План реалізації: основа для аналізу

Аналіз учасників:

- Хто є головними учасниками цієї сфери і яким чином це вплине на них?
- Які ІТС має кожен учасник станом на сьогоднішній день?
- Які плани (короткострокові, середньострокові та довгострокові) має кожен учасник щодо розробки ІТС?
- Які аспекти запланованих ІТС кожен учасник розглядає позитивно і/чи вважає пріоритетом?
- Чи існують такі функції ІТС, через які їх хотіли би мати усі учасники?

Інституційний аналіз:

- Які організаційні одиниці в стані забезпечити лідерство у розробці ІТС у цій сфері?
- Які організаційні моделі підходять для роботи з ІТС у цій сфері?
- Наскільки добре наявні інституційні домовленості підходять до цих моделей?
- Чи існують очевидні організаційні прогалини та слабкі місця? Яким чином їх можна виправити?
- Які юридичні, договірні та організаційні домовленості необхідно укласти між органами? Яким чином їх найкраще впровадити?
- Які засоби існують для того, щоб учасники дійшли до консенсусу по відношенню до запланованих ІТС?

Технічний аналіз:

- Які прикладні технології ІТС вже використовують органи у цьому регіоні?
- Які є вимоги щодо взаємодії, і тепер, і в найближчій/середньостроковій перспективі?
- Де необхідно домогтися сумісності, а де це є вибірковим елементом?
- Яка комунікаційна інфраструктура наявна для ІТС?
- Де органи повинні обмінюватися даними чи інформацією?
- Чи впроваджено системи цифрової картографії та посилання на місце перебування?
- Які словники даних та стандарти обміну даними було прийнято?

Джерело: Взято з Таблиці 4.1, Чен та Майлз (2000)

Таблиця 5: Приклади учасників проектів ITC

Операційні вимоги	Групи учасників	Приклади ITC
Покращене управління рухом транспорту у місті	■ Місцеві органи управління транспортними процесами ■ Регіональні транспортні органи ■ Автобусні оператори	■ Контроль за дорожніми сигналами, що адаптуються до реального часу ■ Інтеграція систем управління транспортними операціями на ключових міських магіістралях та міських швидкісних автомагістралях ■ Введення діючих пріоритетних схем для автобусів
Зменшення попиту на транспорт	■ Місцеві органи управління транспортними операціями ■ Місцеві компанії ■ Автомобілісти ■ Суспільство ■ Оператори вантажівок ■ Транспортні оператори автобусів і залізничного транспорту	■ Плата за в'їзд до міста – наприклад, Схема плати за в'їзд до Лондона
Впровадження нових автоматичних систем оплати	■ Оператори та менеджери систем дорожнього збору ■ Місцеві органи управління транспортними операціями ■ Оператори автобусних компаній та залізничного транспорту, пасажири	■ Безперервний електронний збір оплати ■ Електронна купівля і продаж квитків різними шляхами
Стратегічне і тактичне управління міжміськими транспортними операціями	■ Оператори і менеджери швидкісних автомагістралей, платних доргі та автодоріг ■ Місцеві транспортні менеджери ■ Дорожня поліція та служби надзвичайних ситуацій	■ Регіональні центри транспортного контролю ■ Відстеження надзвичайних ситуацій та аварій ■ Реакція на надзвичайні ситуації та аварії ■ Дорожні знаки зі змінною інформацією та інформаційна підтримка для водіїв
Краща інтеграція різних видів транспорту	■ Оператори автобусних компаній, міського залізничного транспорту і відповідних станцій та пересадок ■ Органи управління транспортом ■ Провайдери послуг з надання приватної інформації ■ Виробники транспортних засобів	■ Інформація про транспорт різних режимів ■ Системи управління транспортним парком ■ Навігаційні системи у транспортних засобах

Джерело Взято з Таблиці 4.1, Чен та Майлз (2000)

Стратегічний план ІТС далі переходить у детальну Програму реалізації ІТС, з наступними елементами:

- Огляд пріоритетних застосувань і проектів ІТС для використання – аналіз потреб учасників, інституційної бази та технічних вимог допомагає сформулювати цю програму – див. Колонка 3.
- Організаційна база для використання та функціонування ІТС, включаючи міжорганізаційні домовленості.
- Детальні проекти та фінансові домовленості, на найближчий період, плюс запропоновані проекти на середньостроковий та довгостроковий періоди.

5.2 Витрати і вигоди ІТС

Застосування ІТС зазвичай недороге порівняно із традиційною транспортною інфраструктурою і може дати прибутки, які суттєво перевищать початкові та поточні експлуатаційні витрати. Однак прикладні технології ІТС можуть також вести до суттєвих витрат. Для прикладу, капітальна вартість декількох прикладних технологій буде, за наближеними підрахунками, така:

- Центри управління транспортними операціями та сучасні системи UTC можуть коштувати від 50.000 до 120.000 дол. США за один дорожній сигнал для більших застосувань (скажімо, за 200 ділянками), і вони включають вартість створення центру контролю за транспортом і, здебільшого, систему спеціального зв'язку;
- Системи відстеження транспортних засобів для більшого застосування у розмірі декількасот транспортних засобів коштуватимуть близько 1.500–3.000 дол. США на один транспортний засіб, включаючи встановлення GPS у транспортних засобах, центральну базу та спеціальні комп'ютери, а також програмне забезпечення для відстеження парку транспортних засобів і контролю за ними, плюс комунікації;
- Інформаційні системи для пасажирів автобусів, на додаток до системи відстеження автобусів, тут інформація передається з допомогою знаків зі змінною інформацією на автобусних зупинках, вони можуть коштувати від 2.000 до 10.000 дол. США за один знак (включаючи надання комунікацій та програмного забезпечення), залежно від розміру і типу знаку зі змінною інформацією;
- Вартість систем збору плати за основну платну дорогу загалом складатиме близько 2% від загальної вартості, однак для дуже розвинутих систем вони можуть коштувати до 5% капітальної вартості.

Поточні операційні витрати можуть бути високими у зв'язку з такими причинами:

- Набір персоналу центрів контролю за транспортом чи диспетчерських центрів;
- Поточна вартість комунікації; а також
- Високі амортизаційні Витрати, оскільки комп'ютери, знаки зі змінною інформацією та інші передові технології часто можуть працювати менше 10 років, а це досить малий термін у порівнянні з традиційною інфраструктурою.

Навіть попри те, що у зв'язку з цими причинами річні експлуатаційні витрати можуть коливатися від 10% до 50% капітальних витрат, тут, зазвичай, можна суттєво зекономити, якщо порівнювати з ручними системами, які вони замінюють, і /чи інші переваги можуть бути досить високими, якщо говорити про зменшення затримок і покращення рівня обслуговування, що можна перевести у вищі прибутки.

Для прикладу, забезпечення електронного збору плати у системі громадського транспорту заощадить витрати на оплату праці, зменшить можливість шахрайства і покращить зручності для клієнтів у порівнянні з ручною системою оплати.

Слід наголосити, що капітальні та операційні витрати на застосування ІТС можуть суттєво коливатися, так само, як і переваги, які можна отримати. На щастя, US DOT нещодавно опублікувало декілька авторитетних звітів та інших документів, у яких надається інформація про витрати на одиницю технологій ІТС (які, при їх поєднанні, можуть формувати застосування ІТС), а також про репрезентативні витрати

і можливі переваги, яких можна досягнути шляхом цілої низки застосувань ITC (Просимо див. http://www.benefitcost.its.dot.gov).

5.3 Управління проектами і застосування

Реалізація програми ITC вимагає ретельного планування та зважування окремих проектів, їхнього розвитку, оцінки, вибору та забезпечення.

Оцінка проектів ITC вимагає врахування труднощів в оцінці переваг, і, можливо, здійснення аналізу за багатьма критеріями. Об'єктивна оцінка витрат і переваг альтернативних рішень – це важливий складовий елемент планування проектів.

Забезпеченя застосувань ITC відрізняється від забезпечення традиційної інфраструктури, і врахування цих відмінностей гарантує успіх. Ключова відмінність ITC, яка залучає комп'ютери та інші високі технології, для прикладу, полягає у тому, що чимало із цих технологій мають набагато коротший період життя, аніж традиційна інфраструктура.

Цілі проекту потрібно чітко визначити і узгодити їх із ключовими учасниками. Також слід узгодити ролі та зобов'язання організацій членів групи і графік роботи. Слід застосовувати стандартні підходи до управління проектами для проектів інформаційних технологій, вважаючи, що проекти ITC часто мають компонент комп'ютерний чи програмного забезпечення, а також елементи постачання для інфраструктури та постачання обладнання.

При впровадженні прикладних технологій ITC досить важко враховувати базову технологічну інфраструктуру, яка лежить в їх основі і яка є спільною для цілої низки застосувань, і нарощувати наявні засоби, зокрема інфраструктуру комунікацій.

5.4 Операційна діяльність та управління

Більшість систем ITC мають один великий компонент – поточних операторів і управлінський персонал, який вимагає ресурсів (кваліфіковані працівники, фінансування тощо). Це вимагає постійного навчання, збору даних і аналізу, подальшого огляду та пристосування процедур.

Деякі вказівки щодо застосування проектів ITC подано у Таблиці 6.

Таблиця 6: Міркування щодо застосування проектів ITC

Обслуговування ITC	Інституційні передумови	Ефективні технології	Початкові дії щодо ITC	Застереження
Контроль за рухом	Співпраця між органами – транспорт, поліція тощо	Датчики руху Комунікаційні системи	Інформація про транспортні засоби, взяті напрокат	Інформація передається без контролю
Електронний збір оплати	Узгодження дій між транспортним органом і компанією збору плати за проїзд	DSRC	Пілотні випробування ETC	Очікування нових технологій
Інформація для автомобілістів	Співпраця між центром управління транспортними операціями і провайдером інформації	Електронний збір та обмін даними	Центр обробки дзвінків Інтернет сторінка	Висока вартість центрів обробки дзвінків Точність інформації
Управління міським транспортом	Співпраця між органами міського транспорту і транспортними органами	Розміщення транспортних засобів, GPS	Пріоритетність переїздів на дорожніх сигналах	Чіткі ролі та зобов'язання

Джерело: Взято з Таблиці 5.1, Чен та Майлз (2000)

5.5 Фінансування ITC

Існує три основні сфери, з яких ITC отримує фінансування: уряд, приватне фінансування і їх поєднання.

5.5.1 Урядове фінансування

Традиційно, головний інвестор у інфраструктуру – уряд, і він зараз розглядає ITC як цінну складову покращення загальної картини дорожньої інфраструктури. Урядове фінансування є дуже вибірковим, оскільки більшість урядів не фінансує ділянки, які мають безпосереднє комерційне застосування.

Обгрунтування витрат робиться на традиційній основі економічної оцінки: на такі речі, як зменшення часу поздки, покращення безпеки чи перехід на громадський транспорт і очікувані переваги для суспільства, які можуть виникати внаслідок цього.

До традиційних сфер, які отримують фінансування належать:

- Інфраструктура моніторингу доріг;
- Центри контролю за транспортом;
- Управління транспортними операціями і контроль; і
- Інформаційні послуги для учасників руху.

Малюнок 14

Плата за паркування може використовуватись для фінансування міських інтелектуальних транспортних систем.

Карл Фьєльстром, Сінгапур, 2004
Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

Деякі країни на зразок Канади також беруть на себе роль сприяння місцевому інноваційному розвитку місцевих ITC за допомогою супровідної науково-дослідницької роботи з випробуваннями на місцях та допомогою індустрії. Уряд має подвійну мету: досягнути переваг ITC і наростити місцевий потенціал у цій зростаючій сфері.

Історично, урядове фінансування було традиційно локалізоване у країні чи окремій державі, і дозволялося на щорічній основі. Тепер ситуація змінюється, оскільки з'являються такі проекти, як проект TEMPO Європейської Комісії, який надає фінансування ряду країн на період до п'яти років. Аналогічно, у США фінансування за Законом про виділення капіталу на транспорт для 21-го Століття (Transportation Equity Act for the 21st Century) (TEA-21) надає довгострокове постійне фінансування для ITC на державній основі, і це дає можливість кращої інтеграції і зростання довіри у довгострокових проектах.

5.5.2 Приватне фінансування

Приватне фінансування ITC має місце, коли для нього є комерційне обгрунтування. По суті, клієнт повинен хотіти платити за використання інфраструктури та/чи послуг, які підтримуються чи надаються з допомогою ITC. Є чимало прикладів, коли так відбувається, включаючи системи збору плати, інтелектуальні картки та системи купівлі і продажу квитків, а також навігаційних систем для автомобілів. У випадку існування системи досягається нижча варість операцій за допомогою нової технології, і вона стимулює реалізацію, навігаційні системи в автомобілях та розвиток конкуренції. Відстеження транспортних засобів фінансується у зв'язку з очевидними перевагами, які воно може дати тим транспортним компаніям, де воно застосовується належним чином.

Існує також декілька сфер, де досить важко досягнути комерційного вирішення. Передова інформаційна система для подорожуючих – це одна технологія, у якій бажання людей платити за послуги затримало

реалізацію, і відповідної моделі формування цін ще не знайдено.

5.5.3 Змішане фінансування

Існують також менші обсяги фінансування ITC, які постійно зростають, і надходять із поєднання приватно-державного фінансування, коли уряд встановлює базу, включаючи можливу фінансову підтримку, яка дозволяє відбутися приватному фінансуванню. Таке поєднання розглядається у концесіях, які мають приватне фінансування та керівництво, які використовують технології електронного збору плати (наприклад, платні дороги, збір плати Germany Truck), і у державно-приватних центрах управління транспортними операціями (VMZ Берлін, та UK Highways), де уряд надає повноваження щодо технологічних та відповідних обслуговуючих стандартів, але їх оплачує приватний сектор. Це дозволяє отримати більше переваг для суспільства шляхом забезпечення міжопераційної взаємодії між різними системами, які можуть бути надані цілою низкою фірм.

6. Проблеми

Перед фахівцями, які займаються транспортом та ITC, коли вони намагаються розпланувати, використовувати прикладні технології ITC, які би відповідали потребам їхніх міст, постає декілька проблем.

6.1 Важливість усвідомлення та ключове значення розуміння

Хоча у містах про ITC добре знають, однак мало хто усвідомлює, яким чином застосовувати ITC чи які реалістичні переваги вони можуть дати, а також які інституційні передумови є необхідними для успішного планування, забезпечення, реалізації та оперування ITC. Існує надто мало прикладів ефективних ITC у різних країнах.

Ключова форма ITC у містах – це системи управління транспортними операціями чи системи контролю за рухом у містах (UTC). Хоча потребу у UTC часто усвідомлюють, однак уявлення про те, що ж таке UTC і що можна досягнути з його допомогою, у містах часто не відповідає дійсності. На Заході UTC розглядається як інтегрований механізм управління транспортом у містах, включаючи не лише комп'ютери і сигнали руху та комунікаційні зв'язки, а й інфраструктуру управління загалом, включаючи знання з дорожньої справи, засоби технічного обслуговування і політичні сфери, які у будь-якій місцевій урядовій установі сприймаються як належне.

Однак у багатьох містах реалізація системи UTC та інших ITS розглядається як загальна панацея для вирішення усіх транспортних проблем у містах. Навіщо думати про перебудову перехрестя, якщо UTC подбає про все? Такою є очікування від системи, яка позначена біркою 'hi-tech'. Чесно кажучи, така ситуація дещо загострена через системних постачальників, які переоцінюють переваги від їхніх технологій, оскільки їхній основний інтерес – завоювати позицію у тому, що розглядається як потенційнио великий ринок (Пауелл, 2003). Потрібне не лише усвідомлення важливості ITC, по суті,

важливішим є зріле розуміння обмеженості ІТС і відповідних стратегій, дій та доповнюючих застосувань ІТС.

Необхідною є хороша інституційна координація та процедури, спрямовані на отримання максимуму від ІТС (наприклад, управління транспортними операціями та управління у надзвичайних ситуаціях тощо). Відсутність розуміння ІТС на даний момент привело до поганого рівня технічного обслуговування органами, які несуть за них відповідальність.

6.2 Фундаментальне значення раціональної транспортної політики та інституційної основи

ІТС можу бути важливим доповнюючим складником до традиційних підходів дорожньої справи і транспортного планування. Як уже обговорювалося, ІТС не можуть замінити раціональної та послідовної транспортної політики і компетентних установ.

Однак реальність у багатьох містах є різною. Часто ресурси поділені між урядовими органами, і це може заважати ефективному плануванню та використанню ІТС. Технічні можливості також можуть бути обмеженими. Відсутність чіткої політики для залучення приватного сектору до розробки ІТС також може бути важливим моментом.

Малюнок 15

Інформація для пасажирів на дисплеї на автобусній зупинці «Луізенпляц», м. Дармштадт, Німеччина

Франк Краац, 2004
Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

Місцеві органи влади у багатьох країнах є слабкими і обмеженими за своїми повноваженнями державною урядовою політикою. Вирішення проблем міського транспорту по всій державі вчасно і відповідним чином потребує посилення можливостей місцевих органів влади. До того, як це станеться, а це може зайняти багато років, рішення про інвестиції державних органів влади щодо нових доріг та відповідних ІТС можуть мати суттєвий вплив на міста регіонального та столичного масштабу.

6.3 Роль інтеграції

Часто обладнання ІТС використовується у найпростішій формі (наприклад, збір даних, але відсутність їх застосування). І часто нові системи недостатньо інтегровані в успадковані системи. Часто системи ІТС не сумісні одна з одною. Потрібні відповідні стандарти та специфікації, для того, аби стимулювати розвиток відкритої структури застосування ІТС.

Національні стратегії та стандарти розвитку ІТС проходять розвиток у різних країнах. Однак навіть там, де вдалося досягнути хороших успіхів на національному рівні, все ще лише починають з'являтися стандарти і протоколи на рівні міст.

6.4 Бюджет і забезпечення

Належному розвитку та забезпеченню ІТС може перешкоджати ціла низка питань, які стосуються бюджету та забезпечення:

- Бюджет не можна визначати на багато років – це може стати проблемою для проектів, реалізація яких займає більш, ніж один рік;
- Відсутність прозорої системи забезпечення – відсутність тендерних торгів може привести до вибору недосвідчених заявників для складних проектів, невідповідних чи дорогих приватних технологій, які можуть ніколи і не спрацювати;
- Інші невідповідні правила можуть перешкоджати оптимальному вибору пакетів для проектів;
- Технічне завдання слід писати, пам'ятаючи про технологію – якщо

специфікації пишуться для якоїсь конкретної технології, то це веде до відбору приватних технологій, а це іноді не найкраще рішення для закупівлі;
- Складні правила забезпечення, які зумовлюють тривалі затримки, можуть вести до написання технічних завдань за декілька років до початку тендерного процесу. Якщо технічне завдання визначає конкретну технологію чи тип обладнання (наприклад, конкретний комп'ютерний чіп), то ці комп'ютери можуть виявитись на момент проведення тендеру уже застарілими, і якщо потенційний учасник тендеру запропонує остатанню модель комп'ютера, то це не задовольнить умови тендеру. Ось такою часто є ситуація у багатьох країнах.

7. Стратегії вирішення проблем

Вчасне вирішення визначених проблем, як очікується, може вести до посиленого та детальнішого розуміння природи ІТС, переваг, які вони можуть дати, а також супровідних вимог щодо успішної структури, забезпечення, реалізації та операцій серед осіб, відповідальних за прийняття рішень, та професійних працівників на всіх рівнях влади і у приватному секторі.

Відповідні стратегії високого рівня включають наступне:

- **Стратегічне лідерство з метою встановлення рамок ІТС** – Уряд держави повинен забезпечити лідерські органи з метою встановлення бази для розвитку ІТС, які чітко визначать пріоритети і підтримають введення ІТС. Розвиток національної стратегії для ІТС на державному рівні; регіональні та місцеві уряди повинні також взяти на себе ініціативу у:
  - Розробці стандартів, протоколів і стратегій та політик, а також перевести усі ці стандарти на місцеву юрисдикцію;
  - Цілеспрямованій підтримці, включаючи розвиток демонстраційних проектів, спрямованих на бажані пріоритетні наслідки.
- **Покращити законодавчу та регулятивну базу** – Уряди повинні розробити юридичні та регулятивні документи для надання можливості ефективного використання нових технологій – наприклад, сформувати правила, щоб надати можливість електронного застосування (камери червоного світла, камери швидкості, збір плати, змінні обмеження швидкості).
- **Полегшити розробку знань серед місцевої громадськості та у приватному секторі**
  - Розповсюдження передової практики використання ІТС (наприклад, вивчення справ тощо) з держава та регіонів, про які йде мова, а також із інших сфер;

- Сприяння науково-дослідним розробкам;
- Семінари та курси (включаючи заочну освіту) по ІТС, які би охоплювали цілу низку аспектів за такими темами як; Вступ до ІТС; Управління та операції з ІТС; Публічно-приватні партнерства у ІТС;
- Більше тем, присвяченим новітнім технологіям;

■ **Полегшити партнерство** – на усіх рівнях влади; науково-дослідні центри; і приватний сектор – державно-приватні партнерства з метою створення спільних ресурсів, ризиків та оборотів; і

■ **Розробити конкурентні та прозорі процедури забезпечення** – змоделювати документи про забезпечення та функціональні специфікації для конкретних застосувань ІТС;

■ **Стимулювати міжнародну співпрацю** – передавати знання і допомагати встановлювати відповідні основи для ІТС в рамках кожної країни та кожного міста, а також підтримувати інші стратегії, перелічені вищі, і

■ **Визнавати зв'язок з іншими секторами** – ІТС тісно пов'язані з ініціативами у транспорті, інформаційних технологіях, мультимедіа, комунікаціях, комп'ютерній справі та інтелектуальній власності. Варто ставити акцент на ІТС, однак при цьому визнавати зв'язки з іншими секторами.

Малюнок 16

Даний знак – є частиною міської системи управління паркуванням і надає інформацію про вільні місця для паркування на відповідних автостоянках.

Армін Ваґнер, Франкфурт-на-Майні, 2005

8. Список літератури

- Dix M (2004) *Central London Congestion Charging*, Presentation at European Conference of Ministers of Transport. An International Conference on Managing Transport Demand Through User Charges, London
- Fan Y, Khattak, A J and Shay E (2007) *Intelligent Transportation Systems: What Do Publications and Patents Tell Us?* Journal of Intelligent Transportation Systems, 11:2,91-103
- Havinoviski, G and Abu-Gharbieh TW (2003) *FALCON Takes Off: Dubai's all-encompassing ITS initiative gets underway*, Smart Urban Transport magazine, November 2003
- ITS Japan (2003) *ITS Strategy in Japan*, Report of the ITS Strategy Committee, Summary version July 2003 ITS Strategy Committee
- Chen K and Miles J C (eds)(2004), *ITS Handbook 2nd Edition (Print Version)* Prepared by PIARC Committee on Intelligent Transport
- Powell, M (2003), *China ITS Primer*, article published in Smart Urban Transport magazine, November 2003
- Sayeg P and Charles P (2004a), *ITS in Asia, Part 1 – ITS in ASEAN*, market trends and prospects to 2015, Transport Roundtable Australasia, Brisbane
- Sayeg P and Charles P (2004b), *ITS in Asia, Part 2 – ITS in China*, market trends and prospects to 2015, Transport Roundtable Australasia, Brisbane
- Stickland (2002), *Reflections on Urban Transport in China*, Smart Urban Transport magazine, September 2003

9. Ресурси

Організації ITC

- ERTICO – Пан-Європейське, неприбуткове, державне/приватне партнерство для реалізації інтелектуальних транспортних систем та служб (ITC): http://www.ertico.com
- ITC Америка: http://www.itsa.org
- ITC Австралія: http://www.its-australia.com.au
- ITC Канада: http://www.its-sti.gc.ca/en/related_sites.htm
- ITC центр, Китайська Народна Руспубліка: http://www.itsc.com.cn
- ITC Гонг Конг: http://www.itshk.org
- ITC Сінгапур: http://www.itssingapore.org.sg
- ITC Японія: http://www.iij.ad.jp
- ITC Тайвань: http://www.its-taiwan.org.tw
- ITC Корея: http://www.itskorea.or.kr

Стандарти і структура

- CEN: http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm
- ISO: http://www.iso.ch/iso/en

Урядові програми

- http://ec.europa.eu
- http://www.ten-t.com

Дорожня безпека і рух

- http://www.irfnet.org

Малюнок 17
Інформація про дорожній рух на спеціальному дисплеї у м. Сінгапур.
Карл Фьєльстром, 2004; Диск GTZ з фотографіями міського транспорту

Інше

- CITE –організація університетів та промислових асоціацій, яка зосереджується на забезпеченні загального передового навчання та освіти у транспортній сфері: http://www.citeconsortium.org
- Переваги ITC, витрати на них та уроки: бази даних (US DOT): http://www.benefitcost.its.dot.gov
- Асоціація дорожньої техніки Малайзії: http://www.ream.org.my
- US DOT ITS/Операційний ресурсний посібник: http://www.resourceguide.its.dot.gov
- Інтелектуальні транспортні системи Світового Банку: http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTTRANSPORT/EXTROADSHIGHWAYS/0,,contentMDK:20688447~menuPK:1157552~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:338661,00.html

Додаток: Глосарій

APTS	Передова система громадського транспорту
ASEAN	Асоціація держав Південно-Східної Азії
ASV	Транспортний засіб підвищеної безпеки
ATC	Централізоване управління рухом
AVI	Автоматична ідентифікація транспортних засобів
AVL	Автоматичне визначення розміщення транспортних засобів
B	мільярд
CBD	Центральний діловий район
CCTV	Замкнута телевізійна система
CV	Вантажний автотранспорт, комерційний автомобільний транспорт
CVO	Експлуатація комерційного автомобільного транспорту
DSRC	Спеціальний короткоперіодичний зв'язок
EDI	Електронна система обміну даними
EC	Європейська Спільнота
ERP	Електронне встановлення цін на дорогах
ERTICO	Європейська організація з координації впровадження дорожньої телематики (також відома як «ERTICO – ITS Europe»)
ETC	Електронний збір дорожнього мита
ETTM	Управління електронним збором дорожнього мита і рухом
EU	Європейський Союз
GATT	Генеральна угода з тарифів і торгівлі
GIS	Система географічної інформації
GNI	Валовий національний дохід
GNP	Валовий національний продукт
GPS	Глобальна система навігації
GPRS	Система пакетного радіозв'язку загального користування
GSM	Глобальний стандарт мобільності (комунікація)
IC	Інтегрована мікросхема
ISP	Провайдер Інетрнет-послуг
ISO	Міжнародна організація стандартизації
ITS	Інтелектуальні транспортні системи
LRT	Вузькоколійні перевезення
M	мільйон
MDI	Ініціатива застосування моделі
MRT	Метрополітен
NMV	Транспортний засіб неособистого користування
OECD	Організація економічної співпраці і розвитку
OECF	Фонд зовнішньоекономічного співробітництва (Японія)
pa	За рік
PRC	Китайська Народна Республіка
R & D	Науково-дослідна робота
RT-TRACS	Гнучка система контролю за сигналами на основі реальної бази даних
SCATS	Сіднейська координована система гнучкого руху
SCOOT	Оптимальне визначення часу пробігу розщепленого циклу
SOE	Підприємство, яке знаходиться у державній власності
SSTCC	Державна комісія з питань науки і техніки, Китай
SUV	Спортивний технічний транспортний засіб / 4-колісний привід
UK	Сполучене Королівство
USA	Сполучені Штати Америки
UTC	Контроль з рухом у містах (Системи)
UTMS	Універсальна система управління транспортом
VERTIS	Товариство дорожньо-транспортної розвідки (Японія), тепер ITC Японія
VA	Актуалізація транспортних засобів
VICS	Інформаційно-комунікаційна транспортна система
VMS	Дорожні знаки зі змінною інформацією
WAP	Протокол для безпровідних пристроїв
2G	Друге покоління мобільного зв'язку, яке послуговується стандартом GSM
3G	Третє покоління мобільного зв'язку, яке надає широкополосне відтворення на пакетній основі тексту, голосу, який пройшов цифрову обробку, голосу та мультимедії при високомій швидкості передачі даних, до 2 мегабіт (мегабіт в секунду)

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

– German Technical Cooperation –

P. O. Box 5180
65726 ESCHBORN, GERMANY
T +49-6196-79-1357
F +49-6196-79-801357
E transport@gtz.de
I http://www.gtz.de